

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ: ΚΛΙΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ
ΟΣΦΥΑΛΓΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ**



**ΦΟΙΤΗΤΡΙΕΣ : ΚΟΝΤΟΓΙΩΡΓΟΥ-ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
ΛΕΙΒΑΡΤΖΗΝΟΥ ΑΝΤΩΝΙΑ-ΠΟΛΥΞΕΝΗ
ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΤΣΕΠΗΣ ΗΛΙΑΣ**

ΑΙΓΙΟ 2015

**ERGONOMIC EVALUATION: CLINICAL
EXAMINATION OF PATIENTS WITH LOW BACK
PAIN AND INTERVENTIONS.**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο όρος «εργονομία» αποδίδεται με τον καταλληλότερο τρόπο μέσω της φράσης «προσαρμόζω την εργασία στο άτομο». Στα ελληνικά, «έργο» σημαίνει εργασία, και «νόμος» σημαίνει κανόνας. Συνεπώς, ο όρος «εργονομία», σημαίνει ένα σύνολο κανόνων σχεδιασμού της εργασίας.

Η εργονομία παρέχει μεθόδους οι οποίες βοηθούν ώστε να εργάζεται κάποιος πιο «έξυπνα» και όχι πιο σκληρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η εργασιακή του απόδοση κι ευημερία.

Όταν ωστόσο ο εργασιακός χώρος δεν είναι εργονομικά σχεδιασμένος, οι επιπτώσεις στο ανθρώπινο σώμα είναι εμφανείς. Η συχνότερη απόρροια της συγκεκριμένης έλλειψης είναι η εμφάνιση της οσφυαλγίας.

Η οσφυαλγία, προέρχεται από τις λέξεις οσφύς (μέση) και άλγος (πόνος), και είναι σύμπτωμα που αφορά κάθε πόνο στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, ανεξάρτητα από την αιτία που τον προκαλεί και από την οποία το 80% των ανθρώπων επηρεάζεται κάποια στιγμή στη ζωή τους. Ενοχοποιείται για το περίπου 25% των προσωρινών αναπηριών και το 40% των μόνιμων, γι' αυτό και ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται παγκοσμίως στην πρόληψή της, ενώ είναι συχνότερη στην 4η και 5η δεκαετία της ζωής.

Οκτώ στους 10 ενήλικες εμφανίζουν οσφυαλγία τουλάχιστον μία φορά στη ζωή τους, ενώ σύμφωνα με στατιστικές, αποτελεί τη δεύτερη αιτία αποχής από την εργασία μετά το κρυολόγημα. Έχει υπολογισθεί ότι διεθνώς, εκατομμύρια εργατοώρες χάνονται κάθε χρόνο λόγω του προβλήματος αυτού.

Η εργασία αυτή είναι μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που αφορά την οσφυαλγία, καθώς επίσης και την εργονομική αξιολόγηση ασθενών που υποφέρουν από αυτήν και την παρέμβαση για την πρόληψη ή/και την αντιμετώπισή της.

Στην εργασία θα αναφερθούν εκτενέστερα τα εργονομικά λάθη στους χώρους εργασίας καθώς και η παρέμβαση, εργονομική και φυσικοθεραπευτική, για την βελτίωση ή την αποφυγή παθολογικών καταστάσεων που προκαλούνται από τα προαναφερθέντα λάθη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η οσφυαλγία αποτελεί στις μέρες μας μια παθολογική κατάσταση η οποία εμφανίζεται πολύ συχνά σε μεγάλο ποσοστό στον πληθυσμό και ειδικότερα στους εργαζομένους. Πρόκειται για μια επώδυνη κατάσταση που προκαλεί ταλαιπωρία και παράλληλα μειώνει τις εργασιακές επιδόσεις ενώ περιορίζει τις καθημερινές δραστηριότητες και περαιτέρω αυξάνει τα κονδύλια της υγείας.

Η πάθηση της οσφυαλγίας, που προκαλείται στους χώρους εργασίας, μπορεί να προληφθεί ή και να αντιμετωπιστεί με την παρέμβαση της εργονομίας. Βάσει της BCPE (Board of Certification for Professionals Ergonomics, 1997), η εργονομία είναι το μέρος της γνώσης που αφορά την ανθρώπινη ικανότητα, τα ανθρώπινα όρια και άλλα χαρακτηριστικά, τα οποία μπορούν να σχεδιαστούν και να αναλυθούν. Ο εργονομικός σχεδιασμός είναι η εφαρμογή αυτής της γνώσης στο σχεδιασμό εργαλείων, μηχανών, συστημάτων, σκοπών, εργασιών και περιβάλλοντος για ασφαλή, άνετη και αποτελεσματική χρήση (BCPE).

Πολλά είναι τα εργονομικά λάθη που συμβαίνουν στο χώρο εργασίας, ωστόσο με την κατάλληλη παρέμβαση μπορούν να ή και να εξαλειφθούν. Μερικοί από τους σκοπούς της εργονομικής αυτής παρέμβασης είναι η μείωση των επαγγελματικών ατυχημάτων, ο περιορισμός του κόστους αποζημίωσης των εργαζομένων, η βελτίωση της ποιότητας εργασίας καθώς και η αύξηση της παραγωγικότητας. Η εργονομία συνδέεται με πολλούς τομείς, ένας από τους οποίους είναι και η φυσικοθεραπεία. Κρίνεται συνεπώς απαραίτητη και η παρέμβαση του φυσικοθεραπευτή.

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για την πρόληψη της οσφυαλγίας στο χώρο εργασίας, απαιτείται η ενδυνάμωση των μυών που σταθεροποιούν την οσφυϊκή μοίρα. Συγκεκριμένα πρωτόκολλα θεραπείας, ασκήσεις διάτασης, η μέθοδος Pilates, η τεχνική McKenzie, η μέθοδος Backschool, ασκήσεις σε μπάλα γυμναστικής και ρολά και το manual therapy, είναι μερικά από τα "όπλα" του φυσικοθεραπευτή για την αντιμετώπιση του οσφυϊκού άλγους.

Συμπερασματικά, όπως προκύπτει από τα ανωτέρω, ότι ο συνδυασμός της εργονομικής και φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης είναι απαραίτητα τόσο στην πρόληψη όσο και στην αντιμετώπιση.

ABSTRACT

Low Back Pain (LBP) is a pathological condition which often occurs in large proportion of the population and mostly in workers. It is a painful condition that causes discomfort and also reduces labor performance while limiting daily activities and further increases health funds.

Low Back Pain, caused in the workplace, can be prevented or even treated with the intervention of ergonomics. According to BCPE (Board of Certification for Professionals Ergonomics, 1997), ergonomics is the part of knowledge concerning the human capacity, human limitations and other characteristics, which can be designed and analyzed. The ergonomic design is the application of this knowledge in the design of tools, machines, systems, goals, and work environment for safe, comfortable and efficient use (BCPE).

There is a great deal of ergonomic faults that can occur in the workplace, but with the appropriate intervention, they can be reduced or even eliminated. Some of the purposes of this ergonomic intervention is the reduction of occupational accidents, the limitation of the cost compensation of workers, the improvement of the job quality and the increasing of productivity. Ergonomics is related to many areas, one of which is physical therapy. It is therefore necessary for the physiotherapist to interfere.

According to surveys carried out for the prevention of low back pain in the workplace, strengthening the muscles that stabilize the lumbar is necessary. Specific treatment protocols, stretching exercises, Pilate's method, McKenzie technique, Backschool, exercises on fitness ball and rolls and manual therapy, are some of the trumps of the physiotherapist to treat lumbar pain.

Taking all into consideration, the combination of ergonomic and physiotherapeutic intervention is necessary for prevention and treatment of low back pain.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	σελ. i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	σελ.ii
ABSTRACT	σελ.iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	σελ.iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	σελ.v
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ.1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΑΝΑΤΟΜΙΑ & ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ	σελ.2
1.1 : ΤΥΠΙΚΟΣ ΣΠΟΝΔΥΛΟΣ	σελ.3
1.2 : ΟΣΦΥΙΚΟΣ ΣΠΟΝΔΥΛΟΣ	σελ.4
1.3 : ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Σ.Σ	σελ.5
1.3.1: ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ Σ.Σ	σελ.5
1.3.2: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ Σ.Σ	σελ.6
1.3.3: ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ Σ.Σ	σελ.7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ	σελ.8
2.1 : ΟΡΙΣΜΟΣ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑΣ	σελ.8
2.1.1: ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	σελ.8
2.1.2: ΑΙΤΙΑ ΟΣΦΥΑΛΓΙΑΣ	σελ.10
2.2 : ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ & ΣΤΑΣΗ	σελ.17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ	σελ.25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΑ ΛΑΘΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	σελ.27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	σελ.41
5.1 : ΠΡΟΛΗΨΗ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ	σελ.41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗ ΓΙΑ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΑΡΕΚΛΙΣΕΩΝ	σελ.52
6.1 : ΜΥΕΣ ΠΟΥ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΥΝ Ο.Μ.Σ.Σ.	σελ.55
6.2 : ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΟΣΦΥΪΚΟ ΑΛΓΟΣ & ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ Ο.Μ.Σ.Σ.	σελ.65
6.2.1 : ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ Ο.Μ.Σ.Σ.	σελ.68
6.2.2 : ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ	σελ.81
6.3 : ΔΙΑΤΑΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΜΥΕΣ ΠΟΥ ΕΝΕΡΓΟΥΝ ΣΤΗΝ ΟΣΦΥΪΚΗ ΜΟΙΡΑ ΤΗΣ Σ.Σ.	σελ.92
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ.97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ.98

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- **Εικόνα 1:** Η ανθρώπινη Σ.Σ. με τα κυρτώματά της (πηγή <https://el.wiktionary.org>), {σελ. 3}.
- **Εικόνα 1.1 :** τυπικός σπόνδυλος (πηγή <http://www.fotosearch.com/LIF118/sa703086/>), {σελ. 4}.
- **Εικόνα 1.2:** άνω και κάτω αρθρικές αποφύσεις (πηγή http://www.fotosearch.gr/LIF001/9850g_hr), {σελ. 4}.
- **Εικόνα 1.3:** Οσφυϊκός σπόνδυλος (πηγή <http://www.neurocenter.gr/spondyliki-stili.html>), {σελ. 4}.
- **Εικόνα 2:** Απεικόνιση περιπτώσεων ανατομικών διαταραχών της ΣΣ (πηγή <http://www.holistichealthglobal.co.nz>), {σελ. 16}.
- **Εικόνα 2.1:** αυξημένη οσφυϊκή λόρδωση (πηγή <http://www.bodybuilders.gr/forum/showthread.php?t=30100>), {σελ. 19}.
- **Εικόνα 2.2:** αύξηση θωρακικής κύφωσης (πηγή <http://www.bodybuilders.gr/forum/showthread.php?t=30100>), {σελ. 20}.
- **Εικόνα 2.3:** χαλαρή στάση (πηγή <http://www.eduportal.gr/saka/>), {σελ 21}.
- **Εικόνα 2.4:** τύποι σκολίωσης, η ονομασία των οποίων δίνεται από τη διεύθυνση του κυρτού τμήματος της Σ.Σ (πηγή <http://nsorthopaedics.gr/page8.php>), {σελ 22}.
- **Εικόνα 2.5:** σκολίωση τύπου C, όπου στην α εικόνα το κυρτό μέρος είναι στην θωρακική μοίρα ενώ στην β εντοπίζεται στην οσφυϊκή (πηγή http://medlabgr.blogspot.com/2012/02/blog-post_17.html), {σελ. 23}.
- **Εικόνα 2.6:** σκολίωση τύπου S (πηγή http://medlabgr.blogspot.com/2012/02/blog-post_17.html), {σελ. 23}.
- **Εικόνα 2.7:** επίπεδη ράχη με μειωμένα τα φυσιολογικά κυρτώματα (πηγή <http://www.tfmstudio.com.au>), {σελ. 24}.
- **Εικόνα 4.1:** λανθασμένη καθιστή στάση σώματος (πηγή <http://www.activerva.org>), {σελ. 31}.
- **Εικόνα 4.2:** καθιστή θέση με στήριξη στο ισχιακό κύρτωμα χωρίς στήριξη πλάτης (πηγή <http://www.goudelis.gr>), {σελ. 31}.
- **Εικόνα 4.3:** λανθασμένη καθιστή θέση οδηγού. (πηγή <http://www.posture-care.co.uk>), {σελ. 33}.
- **Εικόνα 4.4:** κάμψη Ο.Μ.Σ.Σ με τεντωμένα τα κάτω άκρα (πηγή <http://ready4yoga.blogspot.gr>), {σελ. 34}.
- **Εικόνα 4.5:** εκτέλεση εργασίας με καταπόνηση της Σ.Σ λόγω λανθασμένης στάσης (πηγή <http://tvxs.gr/>), {σελ. 35}.
- **Εικόνα 4.6:** λανθασμένη προσπάθεια μεταφοράς αντικειμένου (πηγή <http://www.medreha.com>), {σελ. 36}.
- **Εικόνα 4.7:** επίκυψη από όρθια θέση (πηγή <http://ready4yoga.blogspot.gr>), {σελ. 37}.
- **Εικόνα 4.8:** λανθασμένος τρόπος εκτέλεσης αναδίπλωσης με τα κάτω άκρα τεντωμένα. (πηγή <http://www.vita.gr>), {σελ. 38}.
- **Εικόνα 4.9:** λανθασμένη εκτέλεση αναδίπλωσης με αργή επαναφορά κάτω άκρων. Παρατηρείται αύξηση λόρδωσης. (πηγή <https://el.wikipedia.org>), {σελ. 38}.
- **Εικόνα 4.1.1:** εκτέλεση ραχιαίων με ταυτόχρονη άρση άνω και κάτω άκρων. Αύξηση λόρδωσης στην Ο.Μ.Σ.Σ. (πηγή <http://www.flowmagazine.gr>), {σελ 39}.
- **Εικόνα 5 :** λανθασμένα πρότυπα στάσης κατά την καθιστή θέση (πηγή <http://www.neurocenter.gr>), {σελ. 43}.

- **Εικόνα 5.1:** Τρόπος ρύθμισης του ύψους της καρέκλας με βάση το μήκος της κνήμης. (πηγή <http://elearning.handpickedschools.com>), {σελ. 45}.
- **Εικόνα 5.2 :** Σωστός και λάθος τρόπος χρήσης πληκτρολογίου και σωστή απόσταση και ύψος οθόνης υπολογιστή. (πηγή <http://ergonomics.blogspot.gr> , <http://www.workwhilewalking.com>), {σελ. 46}.
- **Εικόνα 5.3:** Ασκήσεις αυτοδιάτασης στον χώρο εργασίας. (πηγή <http://myawadynews.blogspot.gr> , <http://www.mimassagesolutions.com>), {σελ. 47}.
 - **Εικόνα 5.4:** εκτέλεση κινήσεων ανύψωσης και ώθησης αντικειμένων με λάθος τρόπο. (πηγή <http://ebooks.edu.gr>), {σελ. 50}.
 - **Εικόνα 6.1:** εγκάρσιος κοιλιακός μυς. (πηγή <http://www.freeride.gr/?p=952>), {σελ. 58}.
 - **Εικόνα 6.2 :** α. ο μυς του διαφράγματος και 6.2β. οι μύες του πυελικού εδάφους. (πηγή <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/muscles-of-the-pelvic-floor>), {σελ. 58}.
 - **Εικόνες 6.3:** παρασπονδύλιοι μύες. (πηγή <http://www.ems1.com>), {σελ. 60}.
 - **Εικόνα 6.4:** τετράγωνος οσφυϊκός. (πηγή http://asstratonaiigiou.blogspot.gr/2012/12/blog-post_27.html), {σελ. 61}.
 - **Εικόνα 6.5:** από το σύστημα των περιφερικών επιφανειακών μυών, οι κοιλιακοί μύες. (πηγή <http://slideplayer.gr/slide/2636586/>), {σελ. 61}.
 - **Εικόνα 6.6:** προσπάθεια σύσπασης εγκάρσιου κοιλιακού με τη χρήση του μηχανισμού βιοανάδρασης.. (πηγή <http://www.eraymedical.com/stprbiun.html>), {σελ. 69}.
 - **Εικόνα 6.7:** βασική τριάδα ασκήσεων σε ένα πρόγραμμα σταθεροποίησης. α) άσκηση curl-up (πηγή <http://www.todayparent.com/family/family-health/fitness-moves-enhance-best-assets/>), β) άσκηση side bridge, (πηγή <http://www.theptdoctor.com/backstrengthening-exercises/>), γ) άσκηση bird an dog (πηγή : <http://www.popsugar.com/fitness/photo-gallery/24188628/image/24188637/Bird-Dog>), {σελ. 73}.
 - **Εικόνα 6.8:** η πρόοδος της άσκησης bird and dog. α)στήριξη σε 4 σημεία, (πηγή <http://www.popsugar.com/fitness/photo-gallery/24188628/image/24188637/Bird-Dog>) β)στήριξη σε 3 σημεία (πηγή <http://www.physioprescription.com/2013/05/30/beating-low-back-pain-top-five-exercises/> και γ) στήριξη σε 2 σημεία (πηγή <http://www.popsugar.com/fitness/photo-gallery/24188628/image/24188637/Bird-Dog>), {σελ.73}.
 - **Εικόνα 6.9:** όρθια θέση σε ασταθή επιφάνεια. (πηγή <http://www.leanitup.com/the-squat-gauntlet-7-different-squats-1-grueling-workout/7/>, {σελ. 76}.
 - **Εικόνα 6.1.1:** κλειστή κινητική αλυσίδα, πρόσθια προβολή, με βαράκια στα χέρια. (πηγή <https://www.pinterest.com/ashleyholmes543/keep-your-body-tight-right/>), {σελ. 77}.
 - **Εικόνα 6.1.2:** σανίδα από πρηνή θέση. (πηγή <http://filledfitness.com/core-workouts/>), {σελ.77}.
 - **Εικόνα 6.1.3:** άσκηση σανίδας από ύπτια θέση. (πηγή <http://www.startnow.gr/>), {σελ. 77}.
 - **Εικόνα 6.1.4:** σανίδα στο πλάι. (πηγή <http://freeminds.gr/>), {σελ. 78}.
 - **Εικόνα 6.1.5:** απαγωγή κάτω άκρων, με ταυτόχρονη σύσπαση των μυών σταθεροποίησης της Ο.Μ.Σ.Σ. (πηγή <http://www.womenshealthellas.gr/fitness/programmata/gloutoi-sta-panw-tous/>), {σελ. 78}.
 - **Εικόνα 6.1.6:** άσκηση με κύλινδρο για έκταση κνήμης. (πηγή https://www.theragear.com/product/foam_roller.php), {σελ. 79}.
 - **Εικόνα 6.1.7:** χρήση του μηχανήματος roman chair για την εκγύμναση των εκτεινόντων της Ο.Μ.Σ.Σ. (πηγή <http://workoutlabs.com/exercise-guide/back-extensions/>), {σελ. 80}.
 - **Εικόνα 6.1.8:** άσκηση ‘‘cat and camel’’. (πηγή <http://www.flynnterapy.com/apps/blog/show/41586207-mim-cat-and-camel->), {σελ. 81}.

- **Εικόνα 6.1.9:** έκταση γόνατος από καθιστή θέση. (πηγή <http://www.femalefirst.co.uk/health/working-out-with-prolapse-529055.html>), {σελ.82}.
- **Εικόνα 6.2.1:** εκτέλεση κοιλιακών από μπάλα γυμναστικής. (πηγή : <http://www.tlife.gr/TatianaBlogArticle/tatianasblog-fitness/0-39-32432.html>), {σελ. 83}.
- **Εικόνα 6.2.2:** στήριξη κορμού στη μπάλα και άρση ισχίου με τεντωμένο γόνατο. (πηγή <http://www.femalefirst.co.uk/health/working-out-with-prolapse-529055.html>), {σελ. 83}.
- **Εικόνα 6.2.3:** έκταση πλάτης. (πηγή <http://y-olo.gr/post/2182/kane-gymnastikh-sto-spiti-kai-xase-kila-kai-pontoys>), {σελ.84}.
- **Εικόνα 6.2.4:** γέφυρα (πηγή <http://www.mensfitness.co.uk/exercises/3456/core-exercises-for-men>), {σελ. 84}.
- **Εικόνα 6.2.5:** άρση σκέλους από ύπτια θέση. (πηγή <http://www.fitbie.com/slideshow/print/121271>), {σελ. 85}.
- **Εικόνα 6.2.6:** εκτέλεση γέφυρας με κίνηση ποδοκνημικής. (πηγή <http://www.fitbie.com/slideshow/print/121271>), {σελ. 85}.
- **Εικόνα 6.2.7:** πρηνή θέση με πόδια σε κύλινδρο. (πηγή <http://www.mensfitness.com/training/workout-routines/30-best-legs-exercises-all-time/slide/24>), {σελ. 85}.
- **Εικόνα 6.2.8:** ο Joseph Pilates κατά την διδασκαλία ασκήσεων. (πηγή <http://www.centerspacehilly.com/joseph-pilates>), {σελ.88}.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οσφυαλγία, για την οποία και ασχοληθήκαμε σε αυτή τη πτυχιακή εργασία, είναι ένα συνηθισμένο σύμπτωμα αυτή την εποχή. Επιδημιολογικά είναι το πλέον σύνηθες μυοσκελετικό ενόχλημα με επίπτωση άνω του 90% στον γενικό πληθυσμό. Πρόκειται λοιπόν για πόνο στην οσφυ ο οποίος εξελίσσεται σταδιακά ή κατά κρίσεις και είναι δυνατό να προσβάλει τον καθένα μας σε κάποια φάση της ζωής μας. Αίτια είναι ο σύγχρονος τρόπος ζωής ο οποίος συνδυάζει καθιστική ζωή και εργασία ενώ μειώνεται η φυσική και αθλητική δραστηριότητα. Σε ποσοστό 80% το σύμπτωμα της οσφυαλγίας αποδίδεται στην κακή στάση σώματος ενώ το 30% του εργαζόμενου πληθυσμού στην Ευρώπη έχει παραπονεθεί για συμπτώματα οσφυαλγίας.

Η επιστήμη λοιπόν που ασχολείται με την μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ των εργαζομένων ανθρώπων και των υπολοίπων στοιχείων ενός συμπτώματος εργασίας, η οποία εφαρμόζει θεωρητικές αρχές, δεδομένα και μεθόδους για το σχεδιασμό της εργασίας, με στόχο την προαγωγή της υγείας των εργαζομένων και την βελτιστοποίηση της συνολικής απόδοσης του συστήματος είναι η Εργονομία. Ο όρος εργονομία προέρχεται από την σύνδεση των αρχαίων ελληνικών λέξεων ‘Εργον’ και ‘Νόμος’. Άρα η εργονομία ως όρος σημαίνει ένα σύνολο κανόνων σχεδιασμού της εργασίας. Επομένως η εργονομία παρέχει μεθόδους για να εργάζεται κάποιος πιο έξυπνα αλλά και να σχεδιάζονται προϊόντα φιλικά προς τους χρήστες ώστε να διασφαλίζεται η εργασιακή τους απόδοση και ευημερία.

Στους εργαζόμενους λοιπόν η εργονομία είναι απαραίτητη και για την πρόληψη αλλά και την γρηγορότερη αποκατάσταση του συμπτώματος της οσφυαλγίας. Η εφαρμογή της εργονομίας δημιουργεί πάνω από όλα την υιοθέτηση σωστών θέσεων κατά την διάρκεια των καθημερινών ασχολιών, τόσο στην εργασία όσο και στο σπίτι μας επομένως μας εξασφαλίζει μια σωστή στάση σώματος. Η σωστή στάση σώματος είναι η αρχή για ένα υγιές σώμα από μυοσκελετικά προβλήματα. Δεν φτάνει όμως μόνο αυτό, θα πρέπει να διατηρούμε ένα φυσιολογικό σωματικό βάρος, σωστή και συχνή άσκηση σώματος και φυσικά την εφαρμογή της εργονομίας στην καθημερινότητα μας και τις δραστηριότητές μας.

Σε αυτή την εργασία λοιπόν, θα δούμε την σημαντικότητα της εργονομίας σε κάποιους εργασιακούς χώρους αλλά και τα εργονομικά λάθη οπου δημιουργούν την οσφυαλγία στους εργαζόμενους. Επίσης θα δούμε ασκήσεις πρόληψης και αποκατάστασης της οσφυαλγίας είτε μέσω διατακτικών και σταθεροποιητικών ασκήσεων είτε μέσω εναλλακτικών θεραπειών όπου έχουν αναπτυχθεί τις τελευταίες δεκαετίες και είχαν θετικά αποτελέσματα στην ανακούφιση του πόνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΑΤΟΜΙΑ & ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

1. Ανατομία Σπονδυλικής Στήλης (Σ.Σ)

Η Σ.Σ αποτελεί την βασική κολώνα του ανθρώπινου σώματος. Αρχίζει από τον άτλαντα ο οποίος αρθρώνεται με την κεφαλή και τερματίζει στον κόκκυγα. Στηρίζει το βάρος της κεφαλής, των άνω άκρων και του κορμού, το βάρος των οποίων μεταφέρεται μέσω της πυέλου στα κάτω άκρα. Ταυτόχρονα σε αυτήν περικλείεται και προστατεύεται ο νωτιαίος μυελός. Αποτελείται από 33-34 σπονδύλους, τοποθετημένους τον έναν πάνω στον άλλο, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλονται οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι. Ανάλογα με τη θέση τους χωρίζονται σε 5 μοίρες (Εικόνα 1), (Rigutti,2000):

1. Αυχενική Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης (Α.Μ.Σ.Σ): αποτελείται από 7 σπονδύλους, οι οποίοι διευκολύνουν την περιστροφή του κεφαλιού.
2. Θωρακική Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης (Θ.Μ.Σ.Σ): αποτελείται από 12 σπονδύλους και αρθρώνονται με τις πλευρές και σχηματίζουν τον θωρακικό κλωβό .
3. Οσφυϊκή Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης (Ο.Μ.Σ.Σ): αποτελείται από 5 μεγαλύτερους, σε σχέση με τους υπόλοιπους, σπονδύλους. Είναι σχεδιασμένη να υποστηρίζει το μεγαλύτερο βάρος του σώματος και να αντέχει στις πιέσεις προκειμένου να διατηρηθεί η όρθια στάση.
4. Ιερή Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης (Ι.Μ.Σ.Σ): αποτελείται από 5 σπονδύλους, στους οποίους αρθρώνονται τα οστά της λεκάνης.
5. Κόκκυγας: αποτελείται από 4-5 πολύ μικρούς, συγκολλημένους μεταξύ τους σπονδύλους.



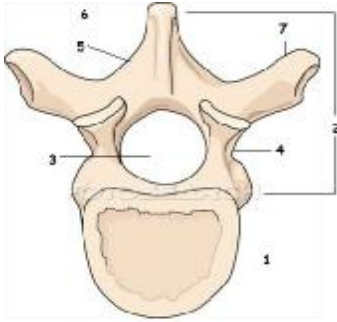
Εικόνα 1: Η ανθρώπινη Σ.Σ. με τα κυρτώματά της

Ταυτόχρονα, η Σ.Σ είναι ένα όργανο σταθερότητας και κινητικότητας, στήριξης και προστασίας, αντίστασης και προσαρμογής. Επίσης διακρίνονται 3 κυρτώματα: το αυχενικό κύρτωμα, κοίλο προς τα πίσω, το θωρακικό, κυρτό προς τα πίσω και το οσφυϊκό, κοίλο προς τα πίσω (Karandji, 1974)

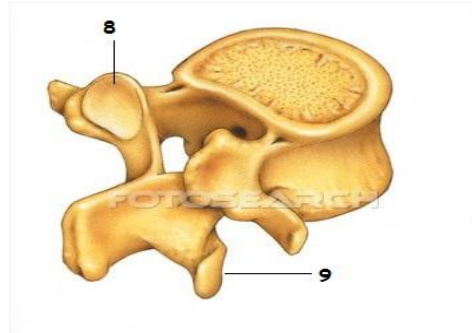
1.1 Τυπικός σπόνδυλος

Αναλύοντας τη δομή ενός τυπικού σπονδύλου διαπιστώνουμε πως αποτελείται από δύο κύρια μέρη, το σπονδυλικό σώμα προς τα εμπρός και το σπονδυλικό τόξο προς τα πίσω.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, ένας τυπικός σπόνδυλος (Εικόνα 1.1) αποτελείται από το σπονδυλικό σώμα (1), που είναι το τμήμα του σπονδύλου που δέχεται το βάρος του σώματος και ενώνεται με το σώμα των γειτονικών σπονδύλων. Το μέγεθός τους αυξάνεται προς τα κάτω, καθώς μεγαλώνει το βάρος που δέχονται. Στη συνέχεια το σπονδυλικό τόξο (2), σχηματίζει τα πλάγια και τα οπίσθιο τοίχωμα του σπονδυλικού τμήματος (3). Τα σπονδυλικά τμήματα όλων μαζί των σπονδύλων δημιουργούν τον σπονδυλικό σωλήνα στον οποίο περικλείεται και προστατεύεται ο νωτιαίος μυελός. Ο αυχένας (4) στα δύο πλάγια ενώνει το σπονδυλικό τόξο με το σπονδυλικό σώμα. Από την συνένωση των πετάλων (5) προβάλλει προς τα πίσω και κάτω μια ακανθώδης απόφυση (6). Η εγκάρσια απόφυση (7), σχηματίζεται από τη συνένωση του αυχένα και του πετάλου, αποτελεί περιοχή άρθρωσης με τις πλευρές. Από την ίδια συνένωση δημιουργούνται οι άνω (8) και κάτω (9) αρθρικές αποφύσεις (Εικόνα 1.2), (Karandji, 1974; Rigutti, 2000).



Εικόνα 1.1: τυπικός σπόνδυλος
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

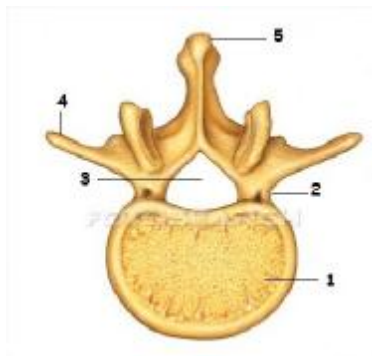


Εικόνα 1.2: άνω και κάτω αρθρικές αποφύσεις.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

1.2 Οσφυϊκός σπόνδυλος

Οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι (Εικόνα 1.3) είναι πέντε (O1- O5). Το σπονδυλικό σώμα γίνεται περισσότερο ογκώδες, αυξάνοντας έτσι τη δυνατότητα της υποστήριξης μεγαλύτερων φορτίων (Πουλμέντης, 2007). Έχει κυλινδρικό σχήμα και το σπονδυλικό τμήμα είναι τριγωνικό και μεγαλύτερο από αυτό των θωρακικών σπονδύλων (Drake et al., 2007).

Οι εγκάρσιες αποφύσεις είναι κατά κανόνα λεπτές και μακριές, δεν υπάρχουν γλήνες για άρθρωση με τις πλευρές.



Εικόνα 1.3: Οσφυϊκός σπόνδυλος:
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

- 1.σπονδυλικό σώμα,
- 2.αυχένας
- 3.σπονδυλικό τμήμα
- 4.εγκάρσια απόφυση
- 5.ακανθώδης απόφυση

1.3. Εμβιομηχανική Σ.Σ

1.3.1 Σταθερότητα

Η παθητική σταθερότητα της Σ.Σ, οφείλεται στο οστεοσυνδεσμικό σύστημά της. Στο σύστημα αυτό περιλαμβάνονται οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις (facets) και ο αυχέννας του πετάλου. Βλάβη σε κάποιες από αυτές τις δομές μπορεί να οδηγήσει σε λειτουργική αστάθεια (Richardson et al., 1999; Bogduk, 1997; Porterfield & DeRosa, 2003).

Η σταθερότητα της Σ.Σ εξαρτάται από τρεις παράγοντες, τον εσωτερικό και εξωτερικό μηχανισμό σταθερότητας και την έμφυτη σταθερότητα (Αθανασόπουλος, 1989).

Ο εσωτερικός μηχανισμός σταθερότητας περιλαμβάνει τους συνδέσμους, οι οποίοι παρέχουν ενδογενή σταθερότητα όπως είναι για παράδειγμα ο πρόσθιος και οπίσθιος επιμήκης, ο ωχρός επακάνθιος, ο μεσεγκάρσιος, οι θυλακικοί και οι μεσακάνθιοι, καθώς και τους μεσοσπονδύλιους δίσκους. Η σταθερότητα εξαρτάται από το μήκος της εγκάρσιας διατομής. Όσο μεγαλύτερο είναι, τόσο η αντίσταση που προβάλλει είναι αυξημένη από την απόσταση του συνδέσμου προς το κέντρο περιστροφής (Αθανασόπουλος, 1989).

Ο εξωτερικός μηχανισμός σταθερότητας περιλαμβάνει το μυϊκό σύστημα, την ενεργητική και παθητική δράση των βραχέων και μακρών μυών, των ραχιαίων και των κοιλιακών. Χωρίς τους ραχιαίους και τους κοιλιακούς μύες η σταθερότητα της Σ.Σ θα ήταν μηδενική. Η αύξηση της ενδοθωρακικής και ενδοκοιλιακής πίεσης αυξάνει την πρόσθια σταθερότητα της Σ.Σ (Αθανασόπουλος, 1989).

Η έμφυτη σταθερότητα εξασφαλίζεται από τον αριθμό των κυρτωμάτων της Σ.Σ. (Αθανασόπουλος, 1989).

Με αυτό τον τρόπο υποβαστάζονται μεγάλα συμπιεστικά φορτία. Η σταθερότητα της Σ.Σ δίνεται από τον τύπο $R = n^2 + 1$, αν το $R = 1$ τότε η Σ.Σ είναι πλήρως ευθειασμένη και αν $R = 10$ η Σ.Σ δέχεται δεκαπλάσια φορτία (Πουλμέντης, 2007).

Ωστόσο, η επαναλαμβανόμενη φόρτιση των κατώτερων αρθρικών επιφανειών της Ο.Μ.Σ.Σ, με υπερβολική κάμψη ή έκταση ενέχει κινδύνους. Οι ζυγοαποφυσιακές αρθρώσεις δέχονται μικρό κατακόρυφο φορτίο, εκτός από ορισμένες θέσεις όπως η υπερβολική λόρδωση (Bogduk, 1997).

Θλιπτικά και διατμητικά φορτία μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό στις ακραίες πλάκες και τελικά στο δακτύλιο και να οδηγήσουν σε οπίσθιες κήλες των μεσοσπονδύλιων δίσκων. Στη συνέχεια, τα υπερβολικά εξωτερικά φορτία που κατανέμονται στο δίσκο, προκαλούν απώλεια μυϊκού ελέγχου και μετέπειτα έλλειψη παθητικής σταθερότητας (Solomonow et al., 1998).

1.3.2 Λειτουργικότητα Σ.Σ

Παρατηρώντας τη Σ.Σ από το πλάι διακρίνονται δύο λειτουργικά συστατικά: το πρόσθιο κινητικό τμήμα και το οπίσθιο κινητικό τμήμα (Πουλμέντης, 2007) ή πρόσθια στήλη και οπίσθια στήλη αντίστοιχα (Karandji, 1974).

Στο πρόσθιο κινητικό τμήμα, τα σπονδυλικά σώματα διαπλατώνονται από πάνω προς τα κάτω, καθώς τα υπερκείμενα φορτία αυξάνονται προοδευτικά από το ανώτερο προς το κατώτερο τμήμα της Σ.Σ. Τα οσφυϊκά σπονδυλικά σώματα και ιδιαίτερα το πρόσθιο κινητικό τμήμα είναι περισσότερο ογκώδες έναντι των θωρακικών και αυχενικών πρόσθιων τμημάτων, καθώς απαιτείται μεγαλύτερη επιφάνεια για να υποβαστάζει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βάρος (Πουλμέντης, 2007). Ένας μεσοσπονδύλιος δίσκος αποτελείται από δύο τμήματα, το κεντρικό, το περιφερικό και τις ακραίες πλάκες (Karandji, 1974; Akuthota & Nadler, 2004). Το κεντρικό τμήμα συνθέτει ο πυκτοειδής πυρήνας, ενώ τον περιφερικό ο ινώδης δακτύλιος (Karandji, 1974). Η κύρια σύσταση του ινώδους δακτυλίου είναι οι ίνες κολλαγόνου, οι οποίες είναι τοποθετημένες με τέτοιο τρόπο (διασταυρούμενα) ώστε να μπορούν να απορροφούν φορτία και συγχρόνως να είναι ανθεκτικές στα υψηλά φορτία που εκδηλώνονται κατά την κίνηση της κάμψης και στροφής. Κατ' αυτό τον τρόπο το πρόσθιο κινητικό τμήμα έχει ένα στατικό ρόλο (Πουλμέντης, 2007).

Το οπίσθιο κινητικό τμήμα κατευθύνει την κίνηση, η οποία καθορίζεται από τον προσανατολισμό των αρθρούμενων επιφανειών μεταξύ των διπλανών σπονδύλων. Ο προσανατολισμός διαφοροποιείται σε σχέση με το οριζόντιο και το μετωπιαίο επίπεδο, εκτός από τους δύο ανώτερους αυχενικούς σπονδύλους. Οι αρθρούμενες επιφάνειες (facets) της Ο.Μ.Σ.Σ έχουν προσανατολισμό 45° σε σχέση με το μετωπιαίο επίπεδο και σχηματίζουν ορθές γωνίες με το οριζόντιο επίπεδο. Οι αρθρικές επιφάνειες (facets) θεωρούνται οδηγοί της κίνησης της Σ.Σ καθώς απορροφούν και τα φορτία που δημιουργούνται κατά την κίνηση (Πουλμέντης, 2007). Για αυτό το λόγο η οπίσθια στήλη έχει δυναμικό ρόλο (Karandji, 1974).

1.3.3 Κινητικότητα Σ.Σ.

Η διατήρηση της όρθιας στάσης της Σ.Σ είναι μια σχετικά εύκολη διαδικασία, σε αντίθεση με την κίνηση, καθώς απαιτεί ελάχιστη νευρομυϊκή δραστηριότητα εάν τα σπονδυλικά της τμήματα είναι τοποθετημένα σε σωστή ανατομική διάταξη. Η σωστή θέση καθορίζεται από μια φανταστική κατακόρυφη γραμμή, τη γραμμή βαρύτητας. Αντιθέτως, όταν διαταράσσεται η ανατομική διάταξη των επιμέρους σπονδυλικών τμημάτων, όπως συμβαίνει κατά την κίνηση της Σ.Σ, αυξάνεται η νευρική και μυϊκή δραστηριότητα προκειμένου να διατηρήσουν τον κορμό σε μια ικανοποιητική στάση (Πουλμέντης 2007).

Η κίνηση της Σ.Σ είναι το αποτέλεσμα της συγχρονισμένης νευρικής και μυϊκής λειτουργίας (Πουλμέντης, 2007). Σαν σύνολο η Σ.Σ από το ιερό οστό μέχρι το κρανίο αντιστοιχεί σε μια άρθρωση με τρεις βαθμούς ελευθερίας: επιτρέπει κάμψη και έκταση, πλάγια κάμψη (αριστερά και δεξιά) και αξονική στροφή (Karandji, 1974).

Ο προσανατολισμός της Ο.Μ.Σ.Σ διευκολύνει περισσότερο την κάμψη και την έκταση, παρά την περιστροφή (Pettman, 2006). Το εύρος της κίνησης σε κάθε ξεχωριστό τμήμα της Σ.Σ φαίνεται να ποικίλει από άτομο σε άτομο. Το 75% της κάμψης, εκτελείται από τους οσφυοϊερούς σπονδύλους (O5-I1), το 15-70% πραγματοποιείται μεταξύ των O4 και O5 σπονδύλων ενώ οι υπόλοιποι σπόνδυλοι εκτελούν το 5-10% της κάμψης (Website of the International Olympic Committee, 2005). Ο συνδυασμός της πρόσθια κλίσης της λεκάνης, επιτρέπει ακόμη περισσότερη τροχιά κάμψης.

Το εύρος στροφής περιορίζεται στις 2° και αυξάνεται πάλι στην οσφυοϊερά περιοχή φθάνοντας τις 5° η στροφική κίνηση συνοδεύεται και με πλάγια κάμψη. Κατά την πλάγια κάμψη της Σ.Σ η κίνηση ξεκινάει από τους θωρακικούς σπονδύλους, όπου περιορίζεται από τον θωρακικό κλωβό και την τάση του αντίθετου μεσεγκάρσιου συνδέσμου, διαγράφοντας μια πλάγια καμπύλη και τελειώνει στην οσφυοϊερή άρθρωση με κεντρικό σημείο αναφοράς της κίνησης να βρίσκεται μεταξύ O2-O3 σπονδύλου (Πουλμέντης, 2007). Στην άνω οσφυϊκή μοίρα, O1-O2, O2-O3, η πλάγια κάμψη και η περιστροφή συμβαίνουν σε αντίθετες κατευθύνσεις, ενώ στην κατώτερη οσφυϊκή μοίρα πραγματοποιούνται προς την ίδια κατεύθυνση (Pettman, 2006).

Τέλος, το εύρος τροχιάς της πλάγιας κάμψης της Ο.Μ.Σ.Σ είναι 20° .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΟΣΦΥΑΛΓΙΑ

2.1. Ορισμός οσφυαλγίας

Η οσφυαλγία περιλαμβάνει κάθε άλγος που εντοπίζεται στην οσφυϊκή μοίρα, ανεξάρτητα από την αιτία που το προκαλεί (Κοτζαηλίας, 2011). Αυτή η πάθηση μπορεί να ξεκινήσει απότομα ή να εμφανιστεί σταδιακά, να είναι αποτέλεσμα ενός μεγάλου τραυματισμού ή να είναι συνέπεια πολλαπλών μικροτραυματισμών (Dustine et al., 2002). Είναι πιθανό να οφείλεται ακόμα και σε βλάβη, η οποία είναι αποτέλεσμα λανθασμένης ενεργοποίησης των μυών, που είναι υπεύθυνοι για τη σταθεροποίηση της Σ.Σ. (Hughes et al., 1994). Ο πόνος εκδηλώνεται στην οσφυϊκή μοίρα, στην περιοχή του ιερού οστού, στους μηρούς και στους γλουτούς. Σε περίπτωση επέκτασης του πόνου στους γλουτούς και κατ'επέκταση στην πορεία του ισχιακού νεύρου ονομάζεται ισχιαλγία ή ριζιτικό άλγος (Κοτζαηλίας, 2011). Μπορεί να έχει μυϊκό ή αρθρικό πόνο, να εμπλέκονται ένα ή περισσότερα σημεία, να επιμένει για εβδομάδες, μήνες ή για μία ζωή (Dustine et al., 2002). Ανάλογα με τη νευρική ρίζα που πιέζεται, παρατηρούνται συμπτώματα στην αντίστοιχη δερματομακική κατανομή με κινητικές, αισθητικές διαταραχές και διαταραχές αντανακλαστικών (Κοτζαηλίας, 2011). Το 70-85% του συνόλου των ανθρώπων θα εμφανίσουν κάποια στιγμή συμπτώματα οσφυαλγίας (Brotzman et al. 2003).

2.1.1. Επιδημιολογικά στοιχεία

Επιδημιολογία ορίζεται η μελέτη της κατανομής μιας νόσου. Οι δύο πιο βασικές έννοιες της επιδημιολογίας είναι η συχνότητα και ο επιπολασμός. Η συχνότητα ορίζεται ως αριθμός που αναπτύσσεται σε ανθρώπους που εμφανίζουν ένα νέο σύμπτωμα ή ασθένεια κατά την διάρκεια ορισμένης περιόδου, η οποία εξαρτάται αποκλειστικά από τον ρυθμό τον οποίο εμφανίζει η ασθένεια. Ενώ επιπολασμός είναι ένα μέτρο αρίθμησης των ατόμων του πληθυσμού που έχουν ένα σύμπτωμα ή ασθένεια σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Ο επιπολασμός είναι ένα προϊόν τόσο της συχνότητας όσο και της διάρκειας μιας ασθένειας-συμπτώματος.

Έχει εκτιμηθεί λοιπόν ότι τα επεισόδια πόνου στην ράχη τα οποία είναι συχνά ή επίμονα έχουν υπολογιστεί στο 15% του πληθυσμού των Ηνωμένων Πολιτειών και με μακροχρόνιο επιπολασμό στο 65-80%. Επίσης επιδημιολογικά δεδομένα σπανίζουν όσον αφορά την οσφυαλγία σε ηλικιωμένους και παιδιά. Συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας του πόνου στην ράχη σε

ηλικιωμένους έδειξε τον επιπολασμό να φτάνει από 13% έως 51%. Παρομοίως μελέτες του πόνου σε παιδιά υποδεικνύουν ότι η οσφυαλγία έχει σχετικά υψηλό επιπολασμό κατά την διάρκεια των σχολικών χρόνων με μεταβλητή από 12% έως 51%. Σε αντίθεση στην οσφυαλγία, η συχνότητα εμφάνισης του πόνου ιδίως με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου έχει βρεθεί περίπου στο 25% των ασθενών με προβλήματα στην ράχη. Παρόλα αυτά η δισκοκλήλη υπολογίζεται σε λιγότερες από 30% περιπτώσεις με οσφυαλγία (Van Korff et al., 1988).

Σε μία έρευνα αξιολόγησαν την συχνότητα εμφάνισης οσφυαλγίας, με διάρκεια παραπάνω από 6 μήνες, και τις επιπτώσεις της στην γενική υγεία του πληθυσμού στον Καναδά. Το 84% των ερωτηθέντων αναφέρουν χρόνια πρόβλημα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 47% των ασθενών ανέφεραν αριθμό πόνου 1(χαμηλό πόνο/χαμηλή δυσλειτουργία), το 12% έδωσε στον πόνο τον βαθμό 2 (υψηλό πόνο/χαμηλή δυσλειτουργία), 13% βαθμολόγησε με 3 (υψηλό πόνο/μέτρια δυσλειτουργία) και βαθμό 4 (υψηλό πόνο/σοβαρή δυσλειτουργία). Επίσης διαπιστώθηκε ότι ο βαθμός 1 ήταν περισσότερο σε νεότερο πληθυσμό, ενώ οι μεγαλύτερες ηλικίες έδιναν βαθμό 3/4. Η έρευνα αυτή επίσης έδειξε ότι περισσότεροι από 10% των ερωτηθέντων έγραψαν πως είχαν χαμηλή λειτουργικότητα από τον πόνο στην πλάτη τους προηγούμενους 6 μήνες (Cassidy et al., 1998). Άλλη έρευνα η οποία έγινε από τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας έδειξε ότι ο πόνος στην πλάτη είναι στην κορυφή της λίστας των τριών πιο συχνών ανατομικών πόνων (Gurege et al., 1998).

Σε μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τον επιπολασμό της οσφυαλγίας σε ενήλικες αξιολογήθηκαν 18 μελέτες, από τις οποίες μόνο οι 3 θεωρήθηκαν υψηλής ποιότητας και έδειξαν βαθμό επιπολασμού να κυμαίνεται στο 14-29 % ενώ ο μακροχρόνιος επιπολασμός φτάνει στο 59-84%. Η σχέση μεταξύ επαγγελματικών παραγόντων κινδύνου με τον πόνο στην οσφύ δεν είναι απλή, διότι η έκθεση είναι συνήθως δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί (Heliovaara,1989). Η οσφυαλγία στον επαγγελματικό χώρο είναι ένα σημαντικό πρόβλημα με επιπολασμό πόνου στον ενεργό πληθυσμό να κυμαίνεται από 12-41% ανάλογα με το επάγγελμα (Hildebrandt,1995). Ο επιπολασμός και ο κίνδυνος της επαγγελματικής οσφυαλγίας με υψηλές σωματικές απαιτήσεις στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι υψηλός (Klein et al.,1984). Ωστόσο σε μια έρευνα αναφέρθηκε ότι η εκτίμηση των Η.Π.Α στην ετήσια οσφυαλγία έδειξε τα ποσοστά του πόνου στην οσφύ μειωμένα στο 34% από 1987-1995, ενώ το κόστος της οσφυαλγίας κατά την ίδια διάρκεια αυτή μειώθηκε κατά στο 58% (Murphy & Volinn, 1999). Επίσης στην οσφυαλγία είναι αρκετά δύσκολο να εκτιμηθεί η επίδραση της στο κάθε άτομο, καθώς άτομα στο ίδιο επάγγελμα

εκτελούν διαφορετικές εργασίες και έτσι υπάρχει διαφορετική μεταβλητή. Ακόμα άλλο ένα πρόβλημα είναι η κατανόηση των διαφορών μεταξύ βαριάς και ελαφριάς βιομηχανίας.

Παραδοσιακές πεποιθήσεις λένε ότι οι βαριές σωματικά θέσεις εργασίας απαιτούν υψηλή ενέργεια ενώ η ελαφριά θέση εργασίας απαιτεί χαμηλότερη σπατάλη ενέργειας. Ωστόσο πολλές εργασίες χαμηλής ενέργειας έχουν στατικό χαρακτήρα όπου είναι και παράγοντας κινδύνου για οσφυαλγία (Leigh & Miller, 1997).

2.1.2 Αίτια οσφυαλγίας

Οι παράγοντες οι οποίοι ευθύνονται για την πρόκληση οσφυαλγίας - ισχιαλγίας, είναι (Κοτζαηλίας, 2011) :

Μηχανικά αίτια:

- ✓ λανθασμένη στάση σώματος

Εκφυλιστικές παθήσεις της Σ.Σ:

- ✓ εκφυλιστική σπονδυλαρθρίτιδα της Σ.Σ
- ✓ στένωση σπονδυλικού σωλήνα
- ✓ εκφυλιστική σπονδυλολίσθηση
- ✓ εκφύλιση μεσοσπονδύλιου δίσκου χωρίς πρόπτωση

Κακώσεις της Σ.Σ:

- ✓ τραυματισμός περιαρθρικών σημείων
- ✓ ρήξη μυϊκών ινών ή συνδέσμων
- ✓ θλάση μαλακών μορίων στην Ο.Μ.Σ.Σ
- ✓ κάταγμα σπονδύλων (ακανθωδών και εγκάρσιων αποφύσεων)
- ✓ υπερξερθήματα των οπίσθιων αρθρώσεων
- ✓ τραυματική σπονδυλολίσθηση

- ✓ παλαιότεροι τραυματισμοί της Σ.Σ

Φλεγμονώδεις παθήσεις της Σ.Σ:

- ✓ φυματιώδης σπονδυλίτιδα
- ✓ σηπτική σπονδυλοδισκίτιδα
- ✓ αγκυλωτική σπονδυλίτιδα

Συγγενής ανωμαλίες της Σ.Σ:

- ✓ ιεροποίηση του O₅ σπονδύλου
- ✓ οσφυοποίηση του I₁ σπονδύλου
- ✓ δισχιδής ράχη
- ✓ ανώμαλος προσανατολισμός των αρθρικών αποφύσεων

Νεοπλασίες:

- ✓ πρωτοπαθείς όγκοι της Σ.Σ
- ✓ μεταστατικοί όγκοι της Σ.Σ

Παθήσεις των γειτονικών οργάνων:

- ✓ νεφροί- ουρητήρες
- ✓ ωοθήκες
- ✓ μήτρα
- ✓ προστάτης
- ✓ έντερο
- ✓ λαγόνιες αρτηρίες

Κατά τη διαδικασία διαλεύκανσης του πόνου στην πλάτη και την ειδική συμβολή των παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με την εργασία, διάφορες έρευνες έχουν δείξει ατομικούς,

ψυχοκοινωνικούς και σωματικούς παράγοντες κινδύνου (Anderson, 1981; Kesley & Golden, 1988; Pope, 1989; Rihimaki, 1991; Garg & Moore, 1992; Skovron, 1992; Troup, 1984). Ωστόσο υπάρχουν αντιφατικές παρατηρήσεις για τους περισσότερους παράγοντες από αυτούς (Burdorf, 1992; Hagberg, 1992).

Οι παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τους φυσικούς παράγοντες κατά την εργασία είναι (Anderson, 1981; Kesley & Golden, 1988; Pope, 1989; Rihimaki, 1991; Skovron, 1992):

- ✓ εγχειρίδιο χειρισμού υλικών
- ✓ συχνότητα κάμψης και συστροφής
- ✓ βαριά σωματικά φορτία
- ✓ στατική στάση εργασίας
- ✓ επαναλαμβανόμενες κινήσεις
- ✓ κραδασμοί σε ολόκληρο το σώμα

Ψυχολογικοί παράγοντες στο χώρο εργασίας ως παράγοντες κινδύνου:

- ✓ ψυχολογικό στρες
- ✓ δυσαρέσκεια από την εργασία
- ✓ ρυθμός εργασίας
- ✓ χαμηλή υποστήριξη στην εργασία
- ✓ έλλειψη αποφασιστικότητας- μονότονη εργασία

Ανατομικά χαρακτηριστικά:

- ✓ ηλικία
- ✓ φύλο
- ✓ ύψος
- ✓ βάρος
- ✓ κάπνισμα
- ✓ άσκηση και άθληση

✓ οικογενειακή κατάσταση

✓ εκπαίδευση

Το 60-80% των ενηλίκων έχει εμφανίσει κάποια στιγμή στη ζωή του, οσφυαλγία η οποία είναι επιμένουσα ή υποτροπιάζουσα. Είναι μια από τις πιο συχνές αιτίες ασθένειας και αποχής από τη δουλειά (Garg et al., 1992; Anderson 1997; Waddell 1998; Jones et al., 1998; Croft et al., 1998; Department of health, 1999).

Ορισμένες μελέτες υποδηλώνουν ότι το ύψος και το βάρος αποτελούν παράγοντες κινδύνου για πόνο στην οσφύ (Heliovaara et al., 1991; Liira et al., 1999; Smedley et al., 1995), υπάρχουν όμως ελάχιστα στοιχεία που να αποδεικνύουν την συσχέτισή τους με την οσφυαλγία (Frank et al., 1996; Anderson, 1997). Σε μια βάση μελέτης, τα ψηλότερα άτομα διατρέχουν κίνδυνο ισχιαλγίας, με αναλογία πιθανοτήτων 1,20 ανά 10cm αύξησης ύψους αλλά όχι για χαμηλή οσφυαλγία (Heliovaara et al., 1991). Επίσης υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν πως υπάρχει σχέση ύψους και οσφυαλγίας (Brown,1975) όπως και ότι έχει παρατηρηθεί σε παιδιά με μεγάλο ύψος, συχνότερη προεξοχή του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Salminen,1993).

Όσον αφορά το βάρος, υπάρχουν διάφορες υποθέσεις σχετικά με την παχυσαρκία και το αν συνδέεται με τον πόνο στην οσφύ, διότι υπάρχουν υποψίες ότι η οσφυαλγία προκαλείται μέσω των μηχανικών απαιτήσεων που δημιουργεί η παχυσαρκία και έτσι υπάρχουν φθορές (Aro & Leino,1985). Έτσι οι υπέρβαρες ή με μεγάλη μέση γυναίκες έχουν αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης της οσφυαλγίας (Bostman,1993).

Όσον αφορά τη σύνδεση του καπνίσματος με την οσφυαλγία, οι μελέτες είναι ελάχιστες (Heliovaara et al., 1991). Η εκφύλιση του δίσκου στην οσφυϊκή μοίρα σε καπνιστές όμως έχει φανεί να είναι 18% μεγαλύτερη από ότι στους μη καπνιστές (Battie et al,1991) διότι το κάπνισμα δημιουργεί μείωση του pH του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Hambly & Mooney,1992). Σε μελέτη λοιπόν βγήκε το συμπέρασμα ότι το κάπνισμα αυξάνει τον κίνδυνο της οσφυαλγίας σε εφήβους (Feldman et al, 1999). Επίσης δυο διαφορετικοί μηχανισμοί που συνδέουν την οσφυαλγία με το κάπνισμα είναι η χρόνια βρογχίτιδα η οποία προκαλεί αυξημένη πίεση εντός της σπονδυλικής στήλης από τον βήχα και την αορτική αθηροσκλήρυνση, η οποία μπορεί να προκαλέσει πόνο στην οσφύ (Gyntelberg, 1974).

Σημαντικό ρόλο για την εξέλιξη μιας υπάρχουσας οσφυαλγίας έχουν το άγχος, οι σωματικές και οι ψυχοκοινωνικές απαιτήσεις που προκύπτουν από την εργασία, όπως και η θέση στην

οποία τοποθετείται ο εργαζόμενος. Για τους ασυμπτωματικούς ασθενείς, οι ψυχοκοινωνικές απαιτήσεις στον εργασιακό χώρο αποτελούν παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη οσφυαλγίας (Croft et al., 1995; Waddell, 1998; Adams et al., 1999). Υπάρχει όμως ένα μικρό ποσοστό εμφάνισης οσφυϊκού άλγους ως συνέπεια της εργασίας (Ferguson et al., 1997; Bigos et al., 1998; Burdorf et al., 1997; Gary et al., 1992; Anderson, 1997; Burton, 1997; Halder, 1997; Dionne, 1999; Waddell, 1998; Brinckmann et al., 1998), όπως επίσης πως οι σωματικά αυξημένες απαιτήσεις οδηγούν σε εκφυλισμό του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Battie et al., 1995; Videman et al., 1999).

Οι ψυχολογικοί παράγοντες που φαίνεται να σχετίζονται με τον πόνο στη μέση είναι , το ψυχολογικό στρες, η δυσαρέσκεια και η μονοτονία από την εργασία. Η αύξηση του στρες σχετίζεται με παράπονα για πόνο στην πλάτη, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε εργαζόμενους κατασκευαστικής εταιρείας (Holmstrom et al., 1992) και νοσηλευτές (Smedley et al., 1995). Σε έρευνες που έγιναν σε επαγγελματίες οδηγούς και πυροσβέστες (Magnusson et al., 1996; Nuwayhid et al., 1993), η χαμηλή ικανοποίηση από την εργασία συνδέεται με την οσφυαλγία (Holmstrom et al., 1992; Skovron et al., 1994; Svensson & Anderson, 1983; Svensson & Anderson 1989). Σε μελέτη που έγινε μεταξύ εργαζομένων σε αεροσκάφη, η δυσαρέσκεία τους από τη δουλειά, βρέθηκε να είναι ο ισχυρότερος προγνωστικός δείκτης για τον πόνο στη μέση και με ποσοστό 41% για νεότερους εργαζομένους (Bongers et al., 1990; Riihimaki et al., 1989; Boshuizen et al., 1992). Η μονοτονία της εργασίας σχετίζεται με τον πόνο στην πλάτη (Holmstrom, 1992).

Ο πιο συχνός παράγοντας κινδύνου από τα ατομικά χαρακτηριστικά είναι η ηλικία. Παρατηρείται αύξηση της οσφυαλγίας μεταξύ των ηλικιών 45 έως 50 έτη, στασιμότητα σε μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες ή ακόμα και μείωση (Heliovaara et al., 1991; Liira et al., 1996; Saraste & Hultman, 1987; Skovron et al., 1994; Svensson & Anderson, 1989). Η ηλικία παίζει ρόλο για σοβαρά ή χρόνια οσφυϊκά προβλήματα ενώ μερικές φορές φανερώνει αρνητική συσχέτιση σε νεότερα άτομα (Bongers et al., 1990; Riihimaki et al., 1989; Boshuizen et al., 1992). Η ηλικία είναι λογικό να εμφανίζεται ως παράγοντας κινδύνου για οσφυαλγία καθώς οι ικανότητες της Σ.Σ, μειώνονται με την ηλικία και το χρόνο (Mital et al., 1993). Ωστόσο δεν μπορεί να οριστεί ένα ηλικιακό μοτίβο για την οσφυαλγία.

Οι μελέτες για τη διαφορά μεταξύ των δύο φύλων και των διαταραχών στην μέση είναι περιορισμένες (Houtman et al., 1994). Παρόλο αυτά, οι γυναίκες διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο

για την εμφάνιση οσφυαλγίας (Houtman et al., 1994; Skovron et al., 1994). Στατιστικές υγείας δείχνουν ότι οι γυναίκες έχουν υψηλότερη νοσηρότητα από οξείες και χρόνιες ασθένειες. Παρόλα αυτά έχει φανεί ότι η ισχιαλγία, η οποία μπορεί να επηρεάσει το 2% του πληθυσμού με οσφυαλγία, παρατηρήθηκε πιο συχνή στο ανδρικό φύλο(5,3%) από ότι στο γυναικείο (3,7%) όπως και η δισκοκήλη είναι 1,5-3 φορές πιο συχνή στους άνδρες (Heliovaara et al., 1987). Στις γυναίκες τώρα κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης η οσφυαλγία είναι ένα συχνό πρόβλημα και τα ποσοστά επιπολασμού κυμαίνονται από 48- 90% τα οποία έχουν αναφερθεί σε σύγκριση με τον επιπολασμό των μη εγκύων 20-25% (Kristiansson et al., 1996). Για αυτό και το 10-25 % των γυναικών με χρόνια οσφυαλγία αναφέρονται σε έναρξη του πόνου κατά την εγκυμοσύνη τους (Svensson et al.,1990). Ωστόσο μόνο μικρές διαφορές έχουν αναφερθεί μεταξύ των δύο φύλων στις περισσότερες επιδημιολογικές έρευνες για την οσφυαλγία (Unruh,1996).

Άλλα ατομικά χαρακτηριστικά είναι η άσκηση και ο αθλητισμός, η εκπαίδευση και η οικογενειακή κατάσταση. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την άσκηση και τον αθλητισμό, όσον αφορά την επίδραση στον οσφυϊκό πόνο, είναι αντιφατικά. Ορισμένες μελέτες φανερώνουν αύξηση κινδύνου για οσφυαλγία μεταξύ εργαζομένων και τακτικής άσκησης (Mandel & Lohman, 1987) και άλλες μείωση του κινδύνου εμφάνισης πόνου χαμηλά στη μέση, με τη συμμετοχή σε προγράμματα ασκήσεων και στον αθλητισμό (Bovenzi & Betta, 1994). Είναι γενικά γνωστό ότι οι φυσίατροι, το ευρύ κοινό αλλά και οι ασθενείς πιστεύουν πώς η αδράνεια και η έλλειψη άσκησης αυξάνουν το επίπεδο του πόνου στην οσφύ καθώς και την αναπηρία. Υπάρχει μια θεωρία για τις ασκήσεις αντοχής, η οποία λέει πως έχουν θετικές επιδράσεις στον δίσκο με την ενίσχυση και μεταφορά των μικρών διαλυμένων ουσιών μέσα και έξω από τον δίσκο (Sward et al., 1991). Μελέτη όμως έδειξε ότι όσοι αθλητές ασχολούνται με το άθλημα του ποδοσφαίρου, το οποίο έχει ισχυρή κάμψη, στροφή και περιστασιακές πτώσεις, έχουν μεγαλύτερη εκφύλιση του δίσκου στην οσφυϊκή μοίρα (Reisbord & Greenland, 1985).

Εν συνεχεία, το χαμηλό εκπαιδευτικό επίπεδο, έως εκπαίδευση δημοτικού, δείχνει χαμηλή απόδοση στο χώρο εργασίας, (Bovenzi & Betta, 1994; Bovenzi & Zadini, 1992; Houtman et al., 1994; Liira et al., 1996) και επομένως μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση πόνου χαμηλά στη μέση.

Τέλος, η οικογενειακή κατάσταση, έδειξε υψηλό επιπολασμό οσφυαλγίας σε ηλικία 50-64 ετών, οι οποίοι δεν ήταν παντρεμένοι με 44-46% επιπολασμό οσφυαλγίας σε γυναίκες και 42 %

στους άνδρες. Ένώ σε έγγαμους με υψηλή σχολική εκπαίδευση ή και λιγότερη, με ανεξάρτητη την ηλικία έχουμε επιπολασμό σε γυναίκες από 9-31% και στους άνδρες από 15-23% .

Όσον αφορά τους ψυχολογικούς και ατομικούς παράγοντες κινδύνου, είναι υπό συζήτηση, σχετικά με την επίδρασή τους στον πόνο στη μέση. Αν ο πόνος επιδεινώνεται και οδηγεί σε αναπηρία, τότε πρέπει να θεωρείται ως επικίνδυνος παράγοντας, (Bongers et al., 1993).

Η εργασία με αυξημένη σωματική προσπάθεια, έχει συνήθως και αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης οσφυαλγίας. Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει πως η χειρωνακτική εργασία, η κάμψη, οι στροφές και οι δονήσεις σε όλο το σώμα, σχετίζονται με αυξημένο αριθμό αναφορών πόνου στην πλάτη και τραυματισμών (Ferguson et al., 1997; Marras et al., 1993; Burdorf et al., 1999; Anderson, 1997; Dionne, 1999; NIOSH 1997; Bovenzi & Hushof., 1999; National Research Council 1999; Wilder & Pope., 1996; Vingard & Nachemson., 2000). Ωστόσο, οι περισσότεροι από αυτούς τους τραυματισμούς σχετίζονται με τις καθημερινές δραστηριότητες, όπως η κάμψη και η έκταση του κορμού (Waddell, 2000; Burton & Main, 2000).

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι εργαζόμενοι σε βιομηχανίες που εκτελούν χειρωνακτική εργασία περιλαμβάνουν κατάγματα εκ κοπώσεως εξαιτίας των επαναλαμβανόμενων φορτίων (Brinchmam et al., 1988), πρόσπτωση οσφυϊκού μεσοσπονδύλιου δίσκου (Kelsey et al., 1984) ακόμα η αύξηση επαναλήψεων υπό τη μορφή κραδασμών προκαλεί μηχανικές αλλαγές στο δίσκο που οδηγεί σε αστάθεια του τμήματος κίνησης.



Εικόνα 2: Απεικόνιση περιπτώσεων ανατομικών διαταραχών της ΣΣ
(Προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

2.2. Οσφυαλγία και στάση

Ως στάση του σώματος ορίζεται, μια θέση ή συμπεριφορά του σώματος, είναι η σχετική τοποθέτησή του κατά την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας ή ένας τρόπος για να μπορεί κάποιος να κρατά το σώμα του (Lehmkuhl et al., 1983).

Οι δομές οι οποίες υποστηρίζουν το σώμα εσωτερικά είναι, οι σύνδεσμοι, οι περιτονίες, τα οστά και οι αρθρώσεις ενώ οι μύες και οι τενόντιες προσφύσεις τους αποτελούν τις δυναμικές δομές που διατηρούν το σώμα σε μια στάση ή το κινούν από μία στάση σε μία άλλη (Lehmkuhl et al., 1983).

Η διατήρηση της όρθιας στάσης επιτυγχάνεται με την εύρυθμη νευρική και μυϊκή δραστηριότητα, εφόσον τα σπονδυλικά τμήματα είναι τοποθετημένα σε σωστή ανατομική ευθυγράμμιση. Σε περίπτωση διαταραχής αυτής της ανατομικής ευθυγράμμισης η νευρομυϊκή δραστηριότητα μεγαλώνει. Η προστασία των στηρικτικών κατασκευών του σώματος από τραυματισμούς και μηχανικές παραμορφώσεις εξασφαλίζεται όταν η γραμμή βαρύτητας περνάει (Αθανασόπουλος, 1989):

- a) περίπου 5cm μπροστά από την ποδοκνημική άρθρωση
- b) μπροστά από το κέντρο άρθρωσης του γόνατος
- c) μέσα από την άρθρωση του ισχίου
- d) μέσα από τα σώματα των οσφυϊκών και αυχενικών σπονδύλων
- e) μπροστά από τις ατλαντοϊνιακές αρθρώσεις

Όσο μεγαλύτερες είναι οι αποκλίσεις των διαφόρων τμημάτων του σώματος από τη γραμμή βαρύτητας, τόσο μεγαλύτερη μυϊκή ή συνδεσμική προσπάθεια απαιτείται για τη διατήρηση της όρθιας στάσης και της ισορροπίας. Εφ' όσον δεν υπάρχει απόκλιση των διαφόρων τμημάτων του σώματος απ' τη γραμμή βαρύτητας και τη βάση στήριξης, απαιτείται μικρή μυϊκή δραστηριότητα και οι μύες εργάζονται σταθεροποιητικά, γιατί υπάρχει οστική στήριξη. Στην περίπτωση όμως που δεν διατηρείται η σωστή όρθια στάση, δηλαδή οι μύες είναι χαλαροί ή αδύνατοι και δεν μπορούν να προσφέρουν σταθερότητα στη Σ.Σ., οι καμπυλότητες της μεγαλώνουν και τελικά επιστρατεύονται οι σύνδεσμοι και τα άλλα παθητικά στοιχεία για να εξασφαλίσουν την όρθια στάση. Με αποτέλεσμα την υιοθέτηση ενός λανθασμένου πρότυπου στάσης.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την όρθια στάση και μπορούν να την μετατρέψουν σε λανθασμένη είναι οι (Αθανασόπουλος, 1989):

- αναπτυξιακοί
- κληρονομικοί
- ψυχολογικοί και κοινωνικοί
- η γενική υγεία
- σωματότυπος
- το φύλο
- το είδος της εργασίας
- μυϊκή ανισορροπία
- μηχανικές διαταραχές του σκελετικού συστήματος

Τα είδη των λανθασμένων στάσεων, είναι τα εξής:

- a) η στάσης της ``αυξημένης λόρδωσης``
- b) κύφωση
- c) η ``χαλαρή`` στάση
- d) σκολίωση
- e) η στάση της ``επίπεδης ράχης``

Τα λανθασμένα είδη στάσης όπως η σκολίωση και ειδικά όταν είναι σε αρκετά έντονο επίπεδο συνήθως προκαλούν και πόνο στην οσφυϊκή μοίρα (Battie et al.,1990).

A) Η πιο συχνή μορφή λανθασμένης στάσης είναι η αυξημένη λόρδωση (εικόνα 2.1) η οποία παρουσιάζει ελάχιστες παραμορφώσεις και χαρακτηρίζεται από: αύξηση της οσφυοϊεράς γωνίας (φυσιολογική τιμή είναι 30°), αύξηση οσφυϊκής λόρδωσης, αύξηση πρόσθιας κλίσης της λεκάνης και κάμψη ισχίων (Cailliet, 1988). Η γραμμή βαρύτητας περνάει πίσω από τον Ο5 με αποτέλεσμα τη φόρτιση των οπίσθιων στοιχείων της Σ.Σ, τα οποία έχουν σαν αποστολή να οδηγούν κυρίως την κίνηση και όχι να μεταφέρουν το βάρος. Τα κύρια αίτια ανάπτυξης αυτής της στάσης είναι οι αδύνατοι κοιλιακοί μύες, η παχυσαρκία και η εγκυμοσύνη. Οι μυϊκές ανισορροπίες που παρατηρούνται είναι η διάταση των κοιλιακών μυών (ορθός κοιλιακός, έσω και έξω λοξός κοιλιακός).

Εξαιτίας της μακροχρόνιας φόρτισης των οπίσθιων στοιχείων της Σ.Σ, δημιουργούνται προβλήματα αρθρίτιδας στις αρθρικές επιφάνειες, με αίσθημα πόνου και δυσκαμψίας στην Ο.Μ.Σ.Σ (Αθανασόπουλος, 1989). Οι πιθανές πηγές πόνου στην λорδωτική στάση είναι οι εξής: τάση στον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο, στένωση του οπισθίου δισκικού διαστήματος, στένωση των μεσοσπονδύλιων τρημάτων και προσέγγιση των αρθρικών facets.

Επίσης οι μυϊκές ανισορροπίες που παρατηρούνται είναι: οι βραχυμένοι καμπήρες του ισχίου όπως ο λαγονοψοίτης, ΤΠΠ και ορθός μηριαίος αλλά βραχυμένοι είναι επίσης και οι εκτείνοντες μύες της οσφυϊκής μοίρας. Τα αίτια για τα παραπάνω είναι η παρατεταμένη λανθασμένη στάση, η εγκυμοσύνη, η παχυσαρκία και οι αδύναμοι κοιλιακοί μύες (Kisner & Colby, 2003).



Εικόνα 2.1: αυξημένη οσφυϊκή λόρδωση
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Β) Η φυσιολογική κύφωση της Θ.Μ.Σ.Σ κυμαίνεται από 20°- 45°. Ο βαθμός κύφωσης αυξάνεται με την αύξηση της ηλικίας και χαρακτηρίζεται από την αυξημένη θωρακική καμπύλη, μια πρόσθια προβολή της ωμοπλάτης και συνήθως μια πρόσθια προβολή της κεφαλής (εικόνα 2.2) (Kisner & Colby, 2003). Η αυξημένη θωρακική κύφωση που παρατηρείται σε νεαρές ηλικίες οφείλεται στη διατήρηση λανθασμένης στάσης η οποία όμως διορθώνεται με τη βελτίωση της στάσης-θέσης (Λαμπίρης, 2007). Οι πιθανές πηγές πόνου είναι οι εξής: τάση στον οπίσθιο επιμήκη σύνδεσμο, κόπωση των θωρακικών ιερονωτιαίων μυών και των ρομβοειδών, σύνδρομο άνω θωρακικού στομίου και αυχενικά σύνδρομα στάσης.

Επίσης οι μυϊκές ανισορροπίες που παρατηρούνται είναι: βραχυμένοι μύες στον πρόσθιο θώρακα, μύες του άνω άκρου που εκφύονται από τον θώρακα όπως ο μείζων και ελάσσων θωρακικός, μύες της αυχενικής μοίρας και της κεφαλής που προσφύονται στην ωμοπλάτη και οι μύες της αυχενικής μοίρας. Διατεταμένοι μύες και αδύναμοι οι θωρακικοί ιερονωτιαίοι και οι μύες που προκαλούν οπίσθια προβολή της ωμοπλάτης (Kisner & Colby, 2003).



Κύφωση

Εικόνα 2.2: αύξηση θωρακικής κύφωσης
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

C) Η αμέσως επόμενη λάθος στάση που παρατηρείται είναι χαλαρή στάση (εικόνα 2.3), η οποία μπορεί να είναι αποτέλεσμα κακής φυσικής κατάστασης, όπου οι μύες δεν μπορούν να αντισταθούν στη δράση της βαρύτητας με αποτέλεσμα την αδυναμία εκτέλεσης του στηρικτικού τους έργου, το οποίο αναλαμβάνουν οι παθητικές δομές της περιοχής, όπως οι σύνδεσμοι, οι θύλακοι και τα οστά.

Σε αυτή τη στάση παρατηρούνται αυξημένη θωρακική κύφωση, αυξημένη οσφυϊκή λόρδωση, αυξημένη αυχενική λόρδωση με πρόσθια προβολή της κεφαλής και μεγάλη πρόσθια κλίση της λεκάνης. Τα κύρια αίτια αυτής της στάσης είναι η μυϊκή αδυναμία σαν αποτέλεσμα κακής στάσης, η μυϊκή καταπόνηση μετά από παρατεταμένη όρθια στάση ή βαριά εργασία, λάθος σχεδιασμένο πρόγραμμα το οποίο ενισχύει την λανθασμένη στάση και η προσωπικότητα του ατόμου (Αθανασόπουλος, 1989).

Οι μυϊκές ανισοροπίες που συναντώνται, είναι οι εξής:

- Στην οσφυϊκή μοίρα σε βράχυνση βρίσκονται οι ισχιοκνημιαίοι, οι ιερονωτιαίοι και το επάνω τμήμα του ορθού κοιλιακού και των έξω λοξών. Ενώ σε διάταση βρίσκονται οι καμπτήρες των ισχίων, το κάτω τμήμα των κοιλιακών και οι εκτεινόντες της κατώτερης Θ.Μ.Σ.Σ.
- Ανεβαίνοντας στην θωρακική μοίρα οι βρυχημένοι μύες είναι οι μικροί και μεγάλοι θωρακικοί, οι μεσοπλευριοί, οι πλατείς ραχιαίοι και ο πρόσθιος οδοντωτός. Σε αντίθεση με τους ρομβοειδείς και τις άνω και κάτω μοίρες του τραπεζοειδή που βρίσκονται σε διάταση.
- Τέλος στην αυχενική μοίρα οι στερνοκλειδομαστοειδείς, οι σκαληνοί και ορισμένες φορές σε βράχυνση των άνω μοιρών του τραπεζοειδή, οι ανελκτήρες τις ωμοπλάτης, βρίσκονται σε βράχυνση. Σε διάταση είναι οι πρόσθιοι μύες του αυχένα και η κάτω μοίρα των εκτεινόντων της κατώτερης αυχενικής και θωρακικής μοίρας.



Εικόνα 2.3: χαλαρή στάση
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

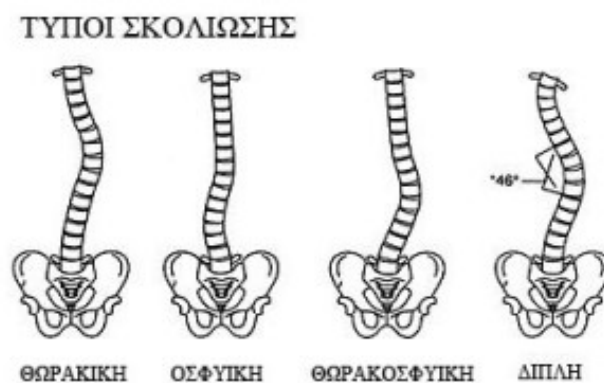
D) Σκολίωση ονομάζεται η πλάγια απόκλιση της Σ.Σ.. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία κυρτωμάτων, το μέγεθος των οποίων καθώς και οι περιοχές εντόπισής τους παίζουν καθοριστικό ρόλο για την πρόγνωση της σκολίωσης. Η ονομασία δίνεται από την κατεύθυνση του κυρτού κυρτώματος. Μπορεί να είναι θωρακική, οσφυϊκή, θωρακοοσφυϊκή και διπλή (εικόνα 2.4). Οι συνηθέστεροι τύποι κυρτωμάτων είναι τα απλά τύπου "C" κυρτώματα, τα οποία συνήθως εμφανίζονται στην θωρακοοσφυϊκή μοίρα της Σ.Σ και υπάρχει ανύψωση ώμου απ' την πλευρά

του κυρτού και της λεκάνης απ' την πλευρά του κοίλου (εικόνα 2.5). Ο επόμενος τύπος κυρτωμάτων είναι τα διπλά τύπου "S" και συνήθως παρατηρούνται σε ιδιοπαθείς (αγνώστου αιτιολογίας) σκολιώσεις και είναι δεξιά θωρακικά και αριστερά οσφυϊκά (εικόνα 2.6).

Η σκολίωση χωρίζεται σε οργανική σκολίωση και την μη οργανική ή αλλιώς λειτουργική σκολίωση. Η οργανική σκολίωση περιλαμβάνει μια μη αντιστρέψιμη πλάγια καμπύλη με μόνιμη στροφή των σπονδύλων.

Η στροφή των σπονδυλικών σωμάτων είναι προς την κυρτότητα της καμπύλης. Σε μία οργανική σκολίωση εμφανίζεται επίσης μια οπίσθια προεξοχή των πλευρών κατά την κάμψη κορμού. Ενώ μία μη οργανική σκολίωση είναι αναστρέψιμη και μπορεί να μεταβληθεί με την προς τα εμπρός ή πλάγια κάμψη, με στασικές αλλαγές, όπως ύπτια κατάκλιση, με την επανευθυγράμμιση της λεκάνης, μετά από διόρθωση της ασυμμετρίας του μήκους των άκρων, ή με τις μυϊκές συσπάσεις (Αθανασόπουλος, 1989).

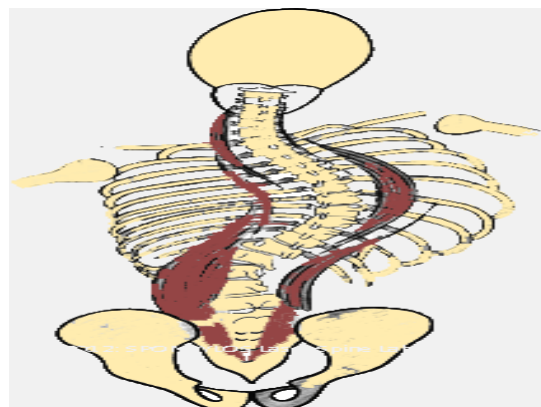
Τα αίτια στην οργανική σκολίωση είναι νευρομυϊκές διαταραχές ή παθήσεις όπως η εγκεφαλική παράλυση, οστεοπαθητικές διαταραχές και ιδιοπαθείς διαταραχές στις οποίες τα αίτια είναι άγνωστα. Ενώ τα αίτια στην μη οργανική σκολίωση είναι η ασυμμετρία στο μήκος των ποδιών είτε δομική είτε λειτουργική προστατευτική μυϊκή σύσπαση ή σπασμός από ένα επώδυνο ερέθισμα στην ράχη ή στον αυχένα λανθασμένες στάσεις λόγω συνήθειας ή ασύμμετρες στάσεις (Kisner & Colby, 2003).



Εικόνα 2.4: τύποι σκολίωσης, η ονομασία των οποίων δίνεται από τη διεύθυνση του κυρτού τμήματος της Σ.Σ.
(προσαρμοσμένη από διαδίκτυο)



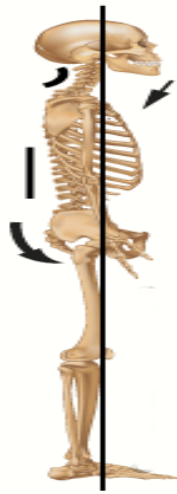
Εικόνα 2.5: σκολίωση τύπου C, όπου στην α εικόνα το κυρτό μέρος είναι στην θωρακική μοίρα ενώ στην β εντοπίζεται στην οσφυϊκή.
(προσαρμοσμένη από διαδίκτυο)



Εικόνα 2.6: σκολίωση τύπου S.
(προσαρμοσμένη από διαδίκτυο)

Ε) Τέλος η στάση της επίπεδης ράχης (εικόνα 2.7), οι οποία δεν είναι τόσο συχνή και οφείλεται στη λήψη και στη διατήρηση της συγκεκριμένης θέσης για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα. Παρατηρείται μείωση του θωρακικού κυρτώματος με ταυτόχρονη μείωση του αυχενικού κυρτώματος, σχεδόν επιπέδωσή του και κατάσπαση των κλειδών και των ωμοπλατών. Οι πιο χαρακτηριστικές ανισορροπίες που προκύπτουν είναι η βράχυνση των εκτεινόντων της Θ.Μ.Σ.Σ. και η προσαγωγή των ωμοπλατών.

Σε διάταση βρίσκονται οι πρόσθιοι οδοντωτοί, οι μικροί και οι μεγάλοι θωρακικοί, οι ανελκτήρες των ωμοπλατών, οι στερνολειδομαστοειδείς και οι σκαληνοί (Αθανασόπουλος,1989)



**Εικόνα 2.7: επίπεδη ράχη με μειωμένα
τα φυσιολογικά κυρτώματα.**
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Το άλγος στην περιοχή της οσφύος μπορεί να εμφανιστεί κατά την εκτέλεση πλήρους κάμψης από όρθια θέση. Στην κάμψη του κορμού προς τα εμπρός η φόρτιση των μυών είναι διαφορετική καθώς οι ραχιαίοι μύες της Σ.Σ συσπώνται για να εξισορροπήσουν τη δύναμη που παράγεται από τη βαρύτητα. Όσο αυξάνεται η κάμψη προς τα εμπρός, τόσο μεγαλύτερες ροπές δημιουργούνται και τόσο μεγαλύτερη εξισορροπιστική μυϊκή δράση των εκτεινόντων απαιτείται. Οι καμπτικές ροπές μεγαλώνουν μέχρι τις 90° κάμψης του κορμού και από εκεί και έπειτα μικραίνουν ώσπου στην πλήρη κάμψη είναι ελάχιστες και η απαιτούμενη εξισορρόπηση γίνεται από τους συνδέσμους της Ο.Μ.Σ.Σ και των ισχίων και όχι απ' τη μυϊκή συστολή των εκτεινόντων της Σ.Σ, οι οποίοι στην πλήρη κάμψη δεν ενεργούν (Αθανασόπουλος, 1989).

Ακόμα ένας λόγος εμφάνισης πόνου χαμηλά στη μέση, αποτελεί η παρατεταμένη φόρτιση της σπονδυλικής στήλης, η διατήρηση θέσεων ή στάσεων για μεγάλο χρονικό διάστημα, που έχουν ως αποτέλεσμα τη φόρτιση των μαλακών μορίων της Σ.Σ. και την παραμόρφωσή τους (Basmajian,1969) αλλά και η ανισοσκελία των κάτω άκρων η οποία αποτελεί και αυτή παράγοντα για εμφάνιση οσφυαλγίας (Bergstrom et al.,1985).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ

Το 1949 κατά την διάρκεια της αρχικής συζήτησης για το πώς πρέπει να αποκαλέσει η κοινωνία την σημερινή Εργονομική κοινωνία, ο καθηγητής Murell πρότεινε την λέξη «ergonomics» από την ελληνική λέξη «έργο» και «νόμος» διότι η Εργονομία είναι η μελέτη της εργασίας. (Edholm & Murell, 1973).

Σύμφωνα με τη Διεθνή Ένωση Εργονόμων το 2000, εργονομία είναι η Επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ των εργαζομένων και των υπολοίπων στοιχείων ενός συστήματος εργασίας, με στόχο την προαγωγή της υγείας των εργαζομένων και την βελτιστοποίηση της συνολικής απόδοσης του συστήματος.

Σκοπός της εργονομίας είναι να διασφαλισθεί ότι το εργασιακό περιβάλλον είναι εναρμονισμένο με τα εργασιακά καθήκοντα του εργαζομένου. Η λύση που προτείνεται είναι να δημιουργηθεί μια ευπροσάρμοστη κατάσταση στα πλαίσια της οποίας ο άνθρωπος να μπορεί να βελτιστοποιήσει τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιακών καθηκόντων. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο είναι απαραίτητο να υιοθετηθεί μια συστηματική προσέγγιση βάσει της οποίας θα τεθούν επί μέρους στόχοι οι οποίοι να είναι μετρήσιμοι για να είναι εφικτός και ο έλεγχος επίτευξής τους. Έτσι στόχοι της εργονομίας είναι (Τσακλής, 2005):

- Μείωση των επαγγελματικών ατυχημάτων και ασθενειών.
- Περιορισμός του κόστους αποζημίωσης των εργαζομένων
- Αύξηση της παραγωγικότητας
- Βελτίωση ποιότητας εργασίας.
- Μείωση απουσιών εργαζομένων
- Αλλαγές των κυβερνητικών διατάξεων

Η επίτευξη των παραπάνω στόχων πραγματοποιείται με την αναγνώριση, κατάταξη και εκτίμηση των επικίνδυνων συνθηκών εργασίας, όπως επίσης, με την εκπαίδευση διευθυντικού και εργατικού δυναμικού, σχετικά με τις επικίνδυνες συνθήκες. Ταυτόχρονα, ο άνθρωπος επηρεάζεται από το χώρο και το περιβάλλον εργασίας .

Ένας από τους κύριους λόγους που κατέστησαν την εργονομία αναγκαία ήταν οι συνέπειες στην υγεία των εργαζομένων από την μη προσαρμογή της εργασίας στον άνθρωπο.

Οι συνέπειες αυτές εμφανίστηκαν με τη μορφή διαφόρων παθήσεων, κυρίως μυοσκελετικών. Πρόκειται για παθήσεις που καλύπτουν ευρύ φάσμα ασθενειών και αφορούν το σκελετό, τις αρθρώσεις, τους μύες και το μέρος του νευρικού συστήματος που ελέγχει το μυϊκό σύστημα (Anderson et al.,1995).

Η ανάπτυξη της εργονομίας οφείλεται σε διάφορες υποκειμενικές τάσεις (Konz,1989):

- Την αύξηση της γενικής γνώσης και μόρφωσης.
- Η υγεία και η ασφάλεια του εργαζομένου έγινε πιο σημαντική.
- Οι μηχανές έγιναν πιο ικανές σε έλεγχο, δύναμη και μνήμη.

Τέλος, σκοπός της εργονομίας είναι ο σχεδιασμός/επανασχεδιασμός των στοιχείων που διαμορφώνουν ένα εργασιακό/παραγωγικό σύστημα, ώστε οι συνθήκες εργασίας να βελτιστοποιούνται με την προσαρμογή τους στα βιολογικά, φυσιολογικά, ψυχολογικά και κοινωνιολογικά χαρακτηριστικά του ανθρώπου (Μαρμαράς, 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΑ ΛΑΘΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στις βιομηχανοποιημένες χώρες ο ρυθμός εμφάνισης της οσφυαλγίας είναι μεταξύ 58% και 70% του γενικού πληθυσμού και ο ετήσιος ρυθμός εμφάνισης είναι από 15% έως 37% (Dustine et al., 2002). Για τον εργαζόμενο πληθυσμό η οσφυαλγία είναι η κύρια αιτία ασθένειας και αναπηρίας αλλά και οικονομικής επιβάρυνσης. Τόσο οι περιβαλλοντικοί όσο και οι ατομικοί παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί ως παράγοντες κινδύνου (National Research Council and the Institute of Medicine, 2001). Η συχνότητα εμφάνισης πόνου χαμηλά στη μέση αυξάνεται απότομα στην πρόωμη ενήλικη ζωή (Leboeuf & Kyvic, 1998), σε μια περίοδο που η επιβάρυνση των περιβαλλοντικών παραγόντων αυξάνεται επίσης. Προφανώς η πρώτη σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών και των ατομικών παραγόντων ξεκινάει όταν το άτομο εργάζεται για πρώτη φορά.

Ο πόνος χαμηλά στη μέση είναι πιθανό να εμφανιστεί σε ενήλικες, έως 30 ετών, κατά την έναρξη εργασίας τους για πρώτη φορά στο χώρο της βιομηχανίας. Περίπου το 23% των εργαζομένων εμφανίζουν συμπτώματα οσφυαλγίας κατά τη διάρκεια του πρώτου χρόνου εργασίας. Αυτό ίσως να οφείλεται στην έλλειψη εργασιακής εμπειρίας ή εκπαίδευσης, καθώς και στην άγνοια κινδύνου που μπορεί να διακατέχει έναν αρχάριο εργαζόμενο (Johannik et al., 2001). Υπάρχουν όμως παράγοντες οι οποίοι αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια εργασίας και συμβάλουν στην εμφάνιση των συμπτωμάτων της οσφυαλγίας.

Για αυτό το λόγο έχουν πραγματοποιηθεί μελέτες με σκοπό την ανάδειξη των εμβιομηχανικών παραγόντων κινδύνου αλλά και των ατομικών παραγόντων στο χώρο εργασίας (Marras et al., 2013; Nieuwenhuysen et al., 2004; Whilhemina et al., 1985).

Αρκετοί ερευνητές έδειξαν μια αύξηση των συμπτωμάτων της οσφυαλγίας σε άτομα που εκτελούν σωματικά βαριά εργασία αλλά και αύξηση στις απουσίες λόγω οσφυαλγίας (Behrens et al., 1994).

Επίσης η βαριά σωματική εργασία συνδέθηκε άμεσα με την οσφυαλγία, με επικράτηση στο ανδρικό φύλο (Svensson & Anderson, 1983). Έρευνα επίσης ανέφερε επικράτηση οσφυαλγίας και ισχιαλγίας σε ανθρακωρύχους 69% και επιπολασμό 35%, σε αντίθεση με εργαζομένους γραφείων με επικράτηση 58% και επιπολασμό 26% (Lloyd et al., 1986). Αυξημένα επίπεδα οσφυαλγίας και συμπτώματα κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου αναφέρθηκαν για το έτος 1972-1973 σε βαριά σωματική εργασία και ιδιαίτερα σε επαγγελματίες γεωργούς (Riihimaki, 1985).

Ωστόσο σε μια 12μηνη έρευνα ο επιπολασμός οσφυαλγίας σε επαγγελματίες κατασκευαστικής φύσης όπως οι ελαιοχρωματιστές ήταν 57%, ύστερα ήταν οι οικοδόμοι με επιπολασμό 41% και λιγότερο είχαν οι ξυλουργοί και ανειδίκευτοι εργάτες με 38% (Sturmer et al., 1997).

Στους εμβιομηχανικούς παράγοντες κινδύνου συγκαταλέγονται (Marras et al., 2013):

- i) η συχνότητα ανύψωσης φορτίων
- ii) η ροπή φορτίων
- iii) η πλάγια ταχύτητα κορμού
- iv) η ταχύτητα συστροφής του κορμού
- v) η οβελιαία γωνία κορμού

Αυξάνοντας αυτούς τους παράγοντες αυξάνεται και ο βαθμός επικινδυνότητας και αντιστρόφως, περιορίζοντάς τους κατά τη διάρκεια ανύψωσης μειώνεται ο βαθμός επικινδυνότητας κατά 10 φορές (Marras et al., 2013).

Οι ατομικοί παράγοντες είναι οι εξής (Karasek, 1985): i) η ηλικία

- ii) το φύλλο
- iii) μορφωτικό επίπεδο
- iv) κάπνισμα

Επίσης σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η στάση του σώματος και ο τρόπος εκτέλεσης των διαφόρων κινήσεων που προκύπτουν κατά τη διάρκεια του χρόνου εργασίας. Έτσι λοιπόν ο πιο συχνός παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση οσφυαλγίας είναι η ένταση της εργασίας. Σύμφωνα με τον οδηγό ανύψωσης αντικειμένων, ασφαλής θεωρείται η ένταση, κατά την οποία η συμπίεση του μεσοσπονδύλιου δίσκου είναι ίση με 3400N. Αντιθέτως όταν η συμπίεση είναι μεγαλύτερη των 6400N ή ίση με 6800N θεωρείται επικίνδυνη και είναι αιτία πρόκλησης τραυματισμών υπερπροσπάθειας και μυοσκελετικών τραυματισμών (NIOSH 1981).

Ο δεύτερος παράγοντας κινδύνου είναι η στατική ή καθιστική εργασία και ο αμέσως επόμενος η επαναλαμβανόμενη κάμψη και στροφή του κορμού (Magoza, 1973). Στην στατική και καθιστική θέση εργασίας έχει αυξηθεί έντονα η οσφυαλγία και ο κίνδυνος εμφάνισης των συμπτωμάτων της (Brown, 1975).

Παρατηρήθηκε επίσης ότι το ανδρικό φύλο αφιερώνει περισσότερο από το ήμισυ της εργασίας τους σε αυτοκίνητο δείχνοντας έτσι μια αύξηση κινδύνου για κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου στο

τριπλάσιο, η οποία μπορεί να οφείλεται στην συνδυασμένη επίπτωση της καθιστικής θέσης και της δόνησης (Kroemer & Robinette, 1969). Έτσι οι πιθανότητες εμφάνισης πόνου χαμηλά στη μέση αυξάνονται όταν οι εργαζόμενοι διατηρούν μια στατική θέση, είτε καθιστή είτε όρθια, κατά τη διάρκεια εργασίας (Magora, 1973). Η παρατεταμένη καθιστή ή όρθια στάση δεν αποτελεί παράγοντα κινδύνου όταν οι εργαζόμενοι μπορούν να αλλάξουν τη στάση τους και να μετακινούνται ελεύθερα όποτε θέλουν (Burdorf & Naaktgebored, 1993; Riihinaki et al., 1994). Παραπάνω από το 75% του συνόλου των εργαζομένων, απασχολούνται σε θέσεις εργασίας όπου η συνηθισμένη στάση, είναι η καθιστή (Lis et al., 2007). Οι εργαζόμενοι βρίσκονται σε κίνδυνο όταν αναγκάζονται να κάθονται για μεγάλες χρονικές περιόδους με συγκεκριμένη στάση σώματος, ιδιαίτερα όταν υπάρχει τραυματισμός μεσοσπονδύλιου δίσκου στην Ο.Μ.Σ.Σ (Burdorf & Naaktgebored, 1993; Shugars et al., 1984). Η πιο διαδεδομένη εργασία που απαιτεί πολύωρη στατική θέση είναι η εργασία στο χώρο του γραφείου. Έτσι λοιπόν η εργασία στο χώρο του γραφείου είναι συνδεδεμένη με τη δημιουργία μυοσκελετικών συμπτωμάτων, εξαιτίας της παρατεταμένης καθιστής θέσης (O'Sullivan., 2005; O'Sullivan et al., 2010).

Η παρατεταμένη καθιστή θέση σε συνδυασμό με κακή εργονομία μπορεί να προκαλέσει (Janwantanakul et al, 2008) :

- στατική συστολή μυών
- αυξημένη πίεση στους μεσοσπονδύλιους δίσκους
- ένταση στους συνδέσμους και στους μύες
- μειωμένη ελαστικότητα των ιστών
- μεταβολή της καμπυλότητας της Σ.Σ με αποτέλεσμα την εξασθένηση των μυών της που οδηγεί σε αύξηση των τραυματισμών της

Οι εργαζόμενοι που χρησιμοποιούν για μεγάλο χρονικό διάστημα την καθιστή θέση και οι οθόνες οπτικής απεικόνισης είναι το βασικό τους εργαλείο, χρησιμοποιούν διαφορετικές στάσεις όταν κάθονται, κάτι το οποίο είναι επικίνδυνο αν αυτό γίνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Μία θέση η οποία συναντάται συχνά είναι αυτή που κάποιος κάθεται στηριζόμενος στα ισχιακά του κυρτώματα χωρίς να αναπαύεται στη ράχη της καρέκλας (εικόνα 4). Τότε το βάρος του κορμού απορροφάται μόνο από τα ισχιακά κυρτώματα και την πύελο σε μια κατάσταση ασταθούς ισορροπίας με μια τάση πρόσθιας κλίσης, που οδηγεί σε επίταση των τριών καμπών της Σ.Σ. (Karandji, 1974).

Ακόμα, όταν ένας εργαζόμενος κάθεται πολλές ώρες σ' ένα γραφείο και σκύβει προς τα εμπρός, οι σύνδεσμοι της οπίσθιας πλευράς της Σ.Σ διατείνονται και ο πυρήνας του

μεσοσπονδύλιου δίσκου κινείται προς τα πίσω και διατείνει τα οπίσθια τοιχώματα του ινώδους δακτυλίου. Τα στοιχεία που διατείνονται, από αυτή τη στάση, έχουν αισθητική νεύρωση και εμφανίζουν μικρής έντασης πόνο στην αρχή, η οποία όμως αυξάνεται αν διατηρηθεί η άβολη αυτή στάση. Η οσφυαλγία αυτή χαρακτηρίζεται ως "σύνδρομο στάσης" και οι πόνοι εξαφανίζονται αν κανείς αλλάξει τη συγκεκριμένη στάση σώματος (Αθανασόπουλος, 1989; McKenzie & May, 2003; Snook et al., 2002).

Επίσης όταν η οσφυϊκή μοίρα βρίσκεται σε λόρδωση και ο εργαζόμενος κάθεται, παρατηρείται μετατόπιση του κέντρου βάρους προς τα εμπρός, σε σχέση με την όρθια θέση. Αυτή η θέση, εκτός από την αύξηση της τάσης των καμπτήρων του ισχίου, όπως όταν κάποιος κάθεται στην άκρη της καρέκλας, αυξάνει και τα θλιπτικά φορτία στην Ο.Μ.Σ.Σ (Sahrmann, 2002).

Με το πέρασμα του χρόνου αποκτούν ένα πολύ συγκεκριμένο τρόπο με τον οποίο κάθονται και που τις περισσότερες φορές είναι λάθος. Εξαιτίας αυτού η δυνατότητα για εναλλαγή των στάσεων μειώνεται και χάνεται με αποτέλεσμα την μυοσκελετική καταπόνηση (Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, 2007). Εργονόμοι υποδεικνύουν πως η διατήρηση της υγείας της Σ.Σ. επιτυγχάνεται με τακτική κίνηση και διαφοροποίηση του καθίσματος (Pope et al, 2002). Αν πάρουμε ως βάση σύγκρισης πως το 100% είναι η πίεση που δέχεται ο δίσκος κατά την όρθια στάση, τότε στην καθιστή θέση φορτίζεται 40% περισσότερο (Αθανασόπουλος, 1989).

Η υποστήριξη ή όχι της οσφυϊκής μοίρας επηρεάζει άμεσα την αύξηση της οσφυϊκής λόρδωσης, ενώ η κλίση της πλάτης έχει μεγαλύτερη επιρροή στη μείωση της φόρτισης του οσφυϊκού μεσοσπονδύλιου δίσκου (White & Panjabi., 1990). Οι Anderson et al., (1975, 1979), ανέφεραν πως η κυρτή ανάκλιση της πλάτης του καθίσματος για υποστήριξη της Ο.Μ.Σ.Σ, μπορεί να αυξήσει την οσφυϊκή λόρδωση (Anderson et al., 1975; Anderson et al., 1979). Σε περίπτωση που, η κλίση υποστήριξης της οσφύος αυξηθεί, περισσότερο βάρος κατανέμεται επί του στηρίγματος της πλάτης και λιγότερο στην ενεργοποίηση των μυών που σταθεροποιούν τη Σ.Σ.. Έτσι η φόρτιση που δέχεται ο μεσοσπονδύλιος δίσκος είναι μικρότερη. Εκτός από τη χρήση υποστηρικτικού μέσου για την οσφυϊκή μοίρα, συνίσταται και η χρήση "μπράτσου", για περαιτέρω μείωση του φορτίου που δέχονται οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι (White & Panjabi., 1990).

Έχει υπολογιστεί ότι τα διοικητικά στελέχη περνούν το 70% του εργασιακού τους χρόνου καθισμένοι σε ένα γραφείο, το 77% των εργαζομένων εμφανίζει πόνο στην πλάτη, ενώ το 21% των ανδρών και το 27% των γυναικών εμφανίζει οσφυαλγία.

Οι Riihimaki et al., (1989), επιβεβαίωσαν τη σχέση μεταξύ του ισχιακού πόνου και της κάμψης ή της περιστροφής του κορμού, σε εργαζόμενους γραφείου η δουλειά των οποίων περιλαμβάνει ελάχιστη ανύψωση φορτίων (Riihimaki et al., 1989).

Όλα τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα την αλλαγή της καμπυλότητας της Σ.Σ. (εικόνα 4.1 και 4.2). Το πρόσθιο μέρος των σπονδύλων συμπιέζεται, όταν προκαλείται επιμήκυνση της καμπύλης στο κάτω μέρος της πλάτης από την προς τα πίσω κλίση της λεκάνης. Τα πίσω άκρα απομακρύνονται και με αυτό τον τρόπο ασκείται μεγαλύτερη πίεση στο εμπρόσθιο μέρος των μεσοσπονδύλιων δίσκων. Η καθιστή στάση χωρίς υποστήριξη είναι ασταθής και ακόμα και αν δεν φαίνεται μικρές αδιόρατες κινήσεις συμβαίνουν στα ισχιακά κυρτώματα, αν και το σώμα φαίνεται να παραμένει ακούνητο. Επιδείνωση και πίεση στους δίσκους συνεχίζεται να προκαλείται εφόσον οι μύες αρχίζουν να κουράζονται και το άτομο αναγκάζεται να καμπουριάζει (Λάιος & Γιαννακούρου, 2011).



Εικόνα 4.1: λανθασμένη καθιστή στάση σώματος
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)



Εικόνα 4.2: καθιστή θέση με στήριξη στο ισχιακό κύρτωμα χωρίς στήριξη πλάτης.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Μετά από έρευνα της βιβλιογραφίας σχετικά με την επίδραση της δόνησης του σώματος κατά την διάρκεια της εργασίας διαπιστώθηκε πως υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για την υγεία της σπονδυλικής στήλης αλλά και του περιφερικού νευρικού συστήματος, μετά βέβαια από μακροπρόθεσμο έντονο κραδασμό στο σώμα (Seided & Heide, 1986).

Επίσης αυξημένο κίνδυνο προκαλεί και για οσφυαλγία, ισχιαλγία αλλά και διαταραχές του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Bovenzi & Hushof.,1999). Ο καθιστός κραδασμός λοιπόν σε όλο το σώμα είναι αυτός που προκαλεί συχνή οσφυαλγία σε επαγγέλματα όπως επαγγελματίες οδηγούς φορτηγών (Frymoyer et al., 1980). Γι'αυτό το λόγο προφανώς και οι επαγγελματίες οδηγοί έχουν αυξημένο επιπολασμό οσφυαλγίας (Lings & Leboeut, 1998). Επίσης διαπιστώθηκε από έρευνες ότι οι άνδρες οδηγοί φορτηγών έχουν τέσσερις φορές περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου από ότι οι γυναίκες (Kelsey & Hardy,1975). Έτσι τα ποσοστά επιπολασμού από ορισμένες ομάδες οδηγών είναι τα εξής: 81% σε οδηγούς λεωφορείων (Magnusson et al.,1996), 60% σε οδηγούς φορτηγών (Robb & Mansfield, 2007) και 51 % σε οδηγούς ταξί (Chen et al., 2005).

Σε έρευνες που έγιναν και συμπεριέλαβαν οδηγούς λεωφορείων-φορτηγών, χειριστές τρακτέρ, προσωπικό αμαξοστοιχίας και πιλότους ελικοπτέρων, έδειξε θετική επίδραση των κραδασμών σε ολόκληρο το σώμα και την εμφάνιση διαταραχών στην Ο.Μ.Σ.Σ., σε ποσοστό 18-80%. Ο υψηλότερος δείκτης κινδύνου βρέθηκε να αφορά τους πιλότους ελικοπτέρων, σε σύγκριση με μη ιπτάμενους αξιωματούχους.

Η εκτίμηση αυτή βέβαια εξαρτάται από τα ατομικά χαρακτηριστικά, ηλικία, στρες, σωματική καταπόνηση και τον αναφερόμενο χρόνο με το σώμα σε καθιστή θέση ή και στροφή κορμού (Bongers et al., 1990). Οι κραδασμοί σε ολόκληρο το σώμα, ενισχύονται με την τοποθέτηση φορτίων στην πλάτη κατά τη διάρκεια συχνών κάμψεων και στροφών κορμού (Boshuizen et al., 1990; Bovenzi & Betta, 1994; Bovenzi & Zadini, 1992). Η καταπόνηση της οσφύς εξαρτάται από την διάρκεια έκθεσης (Bongers et al., 1990; Boshuizen et al., 1990; Boshuizen et al., 1990, Boshuizen et al., 1990; Bovenzi & Betta, 1994; Bovenzi & Zadini, 1992) και ένταση δόνησης (Bovenzi & Zadini, 1992).

Δόνηση σε ολόκληρο το σώμα, κλίμακας 4-5Hz, φανερώνει μέτρια έως υψηλή ένταση στη φυσική συχνότητα της Σ.Σ. Μηχανικές δονήσεις σε αυτό το φάσμα συχνοτήτων , προκαλεί μεγαλύτερες μετατοπίσεις νωτιαίων δομών και απαιτεί μυϊκή ένταση για να συγκρατήσει το πάνω μέρος του σώματος σταθερό (Wilder et al., 1982). Κατά την οδήγηση ενός οχήματος, ο

εργαζόμενος περιορίζεται στην καθιστή θέση για μεγάλες χρονικές περιόδους, με συνέπεια την αύξηση της εσωτερικής πίεσης του μεσοσπονδύλιου δίσκου (Anderson, 1981; Skovron, 1992).

Οι οδηγοί λεωφορείων συχνά διατηρούν άβολες και λανθασμένες στάσεις σώματος (εικόνα 4.3) για παρατεταμένο χρονικό διάστημα κατά την διάρκεια της εργασίας τους.

Κάποιες από αυτές τις θέσεις είναι η κάμψη και στροφή, να κάθεται και να ακουμπά στην μια πλευρά, ακόμα και υπερβολικά τεντωμένη στάση. Οι θέσεις αυτές λοιπόν με μία άβολη καρέκλα μπορεί να δημιουργήσουν μηχανική καταπόνηση στην σπονδυλική στήλη και των γύρω μηχανικών δομών της με αποτέλεσμα να προκληθούν συμπτώματα οσφυαλγίας (Alperovitch-Najenson et al., 2010). Επίσης συμπτώματα οσφυαλγίας μπορεί να προκαλέσει και ο σχετικά περιορισμένος χώρος σε ένα ταξί αλλά και η ορθοστατική πίεση που ασκείται στην οσφύ λόγω της πολύωρης οδήγησης και εκτεθειμένης σπονδυλικής στήλης σε δονήσεις (Miyatomo et al., 2002).

Οι εργάτες τρακτέρ αναφέρουν οσφυαλγία καθώς εργάζονται σε άβολες θέσεις (Bovenzi & Zadini, 1992; Bovenzi & Betta, 1994). Τριών ετών παρακολούθηση σε εργαζόμενους γραφείου, χειριστές μηχανών και ξυλουργών, η μέση διάρκεια κάμψης και περιστροφής του κορμού συσχετίστηκε σημαντικά με ισχιαλγία. Όμως, μετά από διόρθωση των παραμέτρων, επάγγελμα, ιστορικό οσφυαλγίας, σωματική άσκηση και κάπνισμα, η συσχέτιση αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική (Riihimaki et al., 1994).



Εικόνα 4.3: λανθασμένη καθιστή θέση οδηγού.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Ο τρίτος κατά σειρά παράγοντας είναι οι επαναλαμβανόμενη κάμψη και στροφή του κορμού (Estryn-Behar et al., 1990). Ο παράγοντας κινδύνου αυξάνεται όταν οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις εκτελούνται για περισσότερο από το 5% ή το 10% του χρόνου εργασίας και γίνονται με

τον κορμό σε περισσότερες από 20° έως 60° κάμψης (Bigos et al., 1991; Bigos et al., 1992; Punnet et al., 1991).

Το μυϊκό έργο για την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων οκταπλασιάζεται στις 90° κάμψης του κορμού, από αυτό που καταβάλλεται για την όρθια θέση (Πουλμένης, 2007). Η κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ, με τεντωμένα τα κάτω άκρα (εικόνα 4.4), εκθέτει τον πέμπτο οσφυϊκό σπόνδυλο σε μια συμπιεστική δύναμη 900N (Hamilton et al., 2003). Επιπρόσθετα, η εμφάνιση μυοσκελετικών τραυματισμών στην Ο.Μ.Σ.Σ είναι συχνόι κατά την εκτέλεση περισσότερων από 12 κάμψεις ή στροφές κορμού ανά ώρα (Nieuwenhuys, 2004).



Εικόνα 4.4: κάμψη Ο.Μ.Σ.Σ με τεντωμένα τα κάτω άκρα.
(προσαρμοσμένη από διαδίκτυο)

Η ανύψωση αντικειμένων ή φορτίων (εικόνα 4.5) με μεγάλη ταχύτητα, έχει τη μηχανική επίδραση της αύξησης της φόρτισης λόγω αδράνειας των μυών και των κατασκευών της σπονδυλικής στήλης (Hamilton et al., 2003). Η ανύψωση αντικειμένων με λυγισμένα τα γόνατα και την οσφυϊκή μοίρα σε κάμψη προς τα εμπρός, θέτει σε κίνδυνο τις αρθρώσεις και τους μύες της κατώτερης οσφύος. Κατά την επαναφορά της Σ.Σ από τη θέση αυτή προστίθεται μια επιπλέον επιβάρυνση στους μύς της πλάτης και ιδιαίτερα στους εκτεινόντες, οι οποίοι δεν είναι ισχυροί μύες και καταπονούνται εύκολα (Hamilton et al., 2003; Nordin & Frakel., 2001).

Η συστροφή του κορμού κατά την ανύψωση ενώ η Σ.Σ βρίσκεται σε κάμψη πρέπει να αποφεύγεται γιατί με αυτόν τον μηχανισμό αυξάνονται τα συμπιεστικά φορτία στην Σ.Σ. (McGill et al., 1995).



Εικόνα 4.5: εκτέλεση εργασίας με καταπόνηση της Σ.Σ λόγω λανθασμένης στάσης.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Σύμφωνα με το Αμερικάνικο Υπουργείο Υγείας, το 56% των τραυματισμών οφείλεται στις επαναλαμβανόμενες κάμψεις του κορμού, το 33% στις επαναλαμβανόμενες στροφές και το 27% στην στατική εργασία.

Ο τέταρτος και τελευταίος παράγοντας κινδύνου είναι η χειρωνακτική εργασία (Estryn-Behar et al., 1990), όπως η ανύψωση, η έλξη και η ώθηση αντικειμένων (NIOSH, 1981). Μελέτες δείχνουν πως η βαριά χειρωνακτική εργασία με άρση αντικειμένων οκταπλασιάζουν τον κίνδυνο εμφάνισης πόνου στη μέση και κακώσεων της Σ.Σ. σε σύγκριση με την καθιστή θέση εργασίας (Chaffin & Park, 1973). Η εμφάνιση διαταραχών στην Ο.Μ.Σ.Σ, είναι κατά 3 φορές μεγαλύτερη, όταν οι εργαζόμενοι πραγματοποιούν δυναμικές ανυψώσεις σε σχέση με αυτούς που εκτίθενται σε στατικές άβολες θέσεις (Bigos et al., 1986). Η κίνηση του κορμού σε συνδυασμό με εξωτερικές δυνάμεις που ασκούνται στα χέρια, σχετίζονται με την εμφάνιση οσφυαλγίας (Norman et al., 1998). Με την άρση βάρους, αυξάνεται η πίεση που δέχεται ο μεσοσπονδύλιος δίσκος και όσο αυξάνεται το βάρος αυξάνεται και η πίεση (White & Panjabi., 1990). Η ανύψωση φορτίων μεγαλύτερων των 10 kg (Burdorf et al., 1991) και μικρότερων των 25kg δεν συσχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης περιορισμών στην Ο.Μ.Σ.Σ.. Ο παράγοντας κινδύνου αυξήθηκε όταν οι εργαζόμενοι εκτέθηκαν σε πολλαπλές άβολες θέσεις κάμψης και στροφής του κορμού ή και τα δύο μαζί, κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων ανύψωσης (Punnett et al., 1991). Ωστόσο, η αύξηση του βάρους του φορτίου, μεγαλύτερου των 25kg, η άρση των οποίων επαναλαμβάνεται για περισσότερες από 15 φορές ανά 8 ώρες εργασίας, αυξάνει τον πόνο χαμηλά στη μέση (Bigos et al., 1991; Bigos et al., 1992).

Σύμφωνα με τους Marras et al., 1984, κατά την αύξηση της ταχύτητας της κίνησης παρατηρείται αύξηση της δράσης των μυών και μείωση της δύναμης του κορμού.

Επίσης, η ασυμμετρία του κορμού και η επιτάχυνση της κίνησης έχουν την ίδια επίδραση στον κορμό (Marras & Sommerich, 1991).

Τα επαγγέλματα με μεγαλύτερα ποσοστά για αυξημένες πιθανότητες για εμφάνιση οσφυαλγίας είναι οι εργαζόμενοι σε ορυχεία (Griland & Kirschenbaum, 1986), οι πυροσβέστες (Nuwayhid et al., 1993) και οι νοσηλευτές καθώς η άρση των ασθενών είναι ένας επιβαρυντικός παράγοντας (Mandel & Lohman, 1987; Smedley et al., 1995).

Ένας επιβαρυντικός παράγοντας είναι η προϋπηρεσία, περισσότερα από 3 χρόνια, που διαθέτει ο εργαζόμενος σε μία θέση που απαιτεί ανύψωση φορτίων άνω των 25 kg, τουλάχιστον μία φορά ανά ώρα (Nieuwenhuysse et al., 2004). Επίσης εκτιμάται πως στα ανυψωτικά μηχανήματα και στη χειρωνακτική εργασία οφείλεται για το 50 – 70 % των τραυματισμών.

Τέλος ο συνδυασμός ανύψωσης με πλάγια κάμψη και στροφή κορμού και η ξαφνική φόρτιση, αυξάνουν δραματικά τον κίνδυνο τραυματισμού (Magora, 1970-1973). Έχει αναφερθεί ότι η συχνή κάμψη και στροφή (εικόνα 4.6) είναι η πιο συχνή αιτία τραυματισμού στην Αγγλία (Troup, 1984) και η συχνότητα της οσφυαλγίας μετά από άρση έχει μεταβλητή από 15-64%, (Chaffin & Park, 1973).



Εικόνα 4.6: λανθασμένη προσπάθεια μεταφοράς αντικειμένου.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Ακόμα ένας τομέας στον οποίο παρατηρούνται εργονομικά λάθη, είναι ο τομέας του αθλητισμού και της γυμναστικής. Είναι πολύ συχνό, οι ασκήσεις που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια προγραμμάτων ενδυνάμωσης, να εκτελούνται με λάθος τρόπο και ως συνέπεια της λανθασμένης εκτέλεσης είναι οι μυοσκελετικοί τραυματισμοί και η εμφάνιση των συμπτωμάτων της οσφυαλγίας. Τα προγράμματα ασκήσεων έχουν ως στόχο την αύξηση της ελαστικότητας των ιστών, την ανάπτυξη μυϊκής δύναμης και αντοχής και τη βελτίωση της ευθυγράμμισης της στάσης.

Η ελαστικότητα των αρθρώσεων είναι ένα σημαντικό στοιχείο της γενικής υγείας και της φυσικής κατάστασης. Η επαρκής ελαστικότητα θεωρείται ότι είναι ένας παράγοντας πρόληψης της οσφυαλγίας (Hamilton et al., 2003). Σε ένα γενικό πρόγραμμα ασκήσεων ελαστικότητας πρέπει να περιλαμβάνονται ασκήσεις διάτασης ιστών που διασχίζουν την κατώτερη οσφυϊκή μοίρα, το ισχίο, τον ώμο, το γόνατο και την ποδοκνημική. Ωστόσο η υπερβολική ελαστικότητα ή η υπερκινητικότητα μπορεί να οδηγήσουν σε αστάθεια ή τραυματισμό της άρθρωσης (Hamilton et al., 2003).

Για παράδειγμα, ένα κύριο πρόβλημα το οποίο εμφανίζεται κατά την εκτέλεση επίκυψης (εικόνα 4.7) από όρθια θέση μέχρι τα δάχτυλα των ποδιών, είναι η σχετικά μεγάλη φόρτιση στην κατώτερη Ο.Μ.Σ.Σ..



Εικόνα 4.7: επίκυψη από όρθια θέση
(προσαρμοσμένη από διαδίκτυο)

Άμεσο επακόλουθο της μεγάλης φόρτισης στην οσφύ, είναι ο αυξημένος κίνδυνος για την εμφάνιση οσφυαλγίας ή τραυματισμού κατά την επαναφορά στην όρθια θέση, λόγω διάτασης των μικρών μυών της σπονδυλικής στήλης, που υποστηρίζουν το βάρος του κορμού. Ένας τρόπος για την επίλυση αυτού του προβλήματος είναι η υποστήριξη του κορμού κατά την εκτέλεση της έκτασης της σπονδυλικής στήλης. Αυτό μπορεί να συμβεί τοποθετώντας τα χέρια πάνω στα γόνατα και χρησιμοποιώντας μια προωθητική κίνηση των άνω άκρων με σκοπό την ανύψωση του κορμού (Hamilton et al., 2003).

Από τη μελέτη ακτινογραφιών προκύπτει πως η αναδίπλωση με τα γόνατα τεντωμένα (εικόνα 4.8) είναι ακόμα ένας παράγοντας κινδύνου για την πρόσθια μετατόπιση του 5^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου και την αυξημένη συμπίεση στους μεσοσπονδύλιους δίσκους, εξαιτίας της αύξησης που παρατηρείται στη γωνία λόρδωσης της Σ.Σ..

Για τους ίδιους λόγους, ασκήσεις αναδίπλωσης για την ενδυνάμωση κοιλιακών από ύπτια κατάκλιση δεν ενδείκνυνται με άρση και των δύο κάτω άκρων και την αργή επαναφορά τους (εικόνα 4.9) (Hamilton et al., 2003). Η άρση και των δύο τεντωμένων σκελών από ύπτια κατάκλιση, όπως και η αναδίπλωση του κορμού με τα κάτω άκρα τεντωμένα και σταθερά, συναντώνται σε προγράμματα γυμναστικής και προκαλούν αύξηση της λόρδωσης της οσφυϊκής μοίρας. Η άσκηση που περιλαμβάνει άρση και των δύο τεντωμένων κάτω άκρων από ύπτια θέση, ενδυναμώνει τους καμπτήρες των ισχίων, που είναι οι πρωταγωνιστές της κίνησης και λιγότερο τους κοιλιακούς οι οποίοι έχουν σταθεροποιητικό ρόλο και εργάζονται ισομετρικά. Οι καμπτήρες των ισχίων συσπώνονται πολύ δυνατά και ο λαγονοψοίτης, με το σπονδυλικό του τμήμα (έκφυση από τον Θ12 έως τον Ο5 και κατάφυση στον μικρό τροχαντήρα), αυξάνει τη λόρδωση της οσφυϊκής μοίρας, η οποία φορτίζεται υπερβολικά. Κατά την εκτέλεση της αναδίπλωσης του κορμού με σταθερά και τεντωμένα τα κάτω άκρα, ο λαγονοψοίτης φέρνει την οσφυϊκή μοίρα σε λορδωτική θέση την οποία και φορτίζει όπως στην προηγούμενη άσκηση (Αθανασόπουλος, 1989).



Εικόνα 4.8: λανθασμένος τρόπος εκτέλεσης αναδίπλωσης με τα κάτω άκρα τεντωμένα.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)



Εικόνα 4.9: λανθασμένη εκτέλεση αναδίπλωσης με αργή επαναφορά κάτω άκρων. Παρατηρείται αύξηση λόρδωσης.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Ακόμα ένα δίλημμα προκύπτει στον τρόπο εκτέλεσης των αναδιπλώσεων, με το ζήτημα να τίθεται στο αν η εξάσκηση των κοιλιακών πρέπει να εκτελείται με τα πόδια σταθερά ή όχι. Η σταθεροποίηση των ποδιών φαίνεται να περιορίζει τη δραστηριότητα των κοιλιακών και να ενεργοποιεί τους καμπτήρες του ισχίου αλλά φαίνεται να οδηγεί σε αυξημένο οσφυϊκό κύρτωμα και φόρτιση της κατώτερης οσφύος (Leemputte et al., 1988; Mutoh et al., 1981).

Ακολούθως, αν η κλίση της λεκάνης και του οσφυϊκού κυρτώματος αυξηθούν, αυτό θα οδηγήσει σε αποτυχία των κοιλιακών μυών να σταθεροποιήσουν τη λεκάνη και τη Σ.Σ ενάντια στην έλξη του λαγονοψοίτη. Αφού το έργο είναι πολύ μεγάλο για τους μυς αυτούς, υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού τους και καταπόνησης των οσφυϊκών δίσκων και σπονδύλων.

Άλλο ένα είδος άσκησης που πρέπει να αποφεύγεται από άτομα που προέρχονται από οσφυαλγία ή δεν έχουν άριστη φυσική κατάσταση, είναι η εκγύμναση των ραχιαίων μυών του κορμού από πρηνή κατάκλιση. Η ταυτόχρονη άρση των άνω και κάτω άκρων από την πρηνή θέση (εικόνα 4.1.1), αυξάνει την λόρδωση στην Ο.Μ.Σ.Σ και δημιουργεί μεγάλη τάση στον πέμπτο οσφυϊκό σπόνδυλο (Αθανασόπουλος, 1989).



Εικόνα 4.1.1: εκτέλεση ραχιαίων με ταυτόχρονη άρση άνω και κάτω άκρων. Αύξηση λόρδωσης στην Ο.Μ.Σ.Σ.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Κατά τη διάρκεια ασκήσεων μυικής ενδυνάμωσης και αντοχής, πρέπει να ακολουθούνται κάποιες κατευθυντήριες γραμμές και να αποφεύγονται ασκήσεις, προκειμένου να προστατευθούν οι ευάλωτες δομές, όπως είναι η οσφύ. Πρέπει να αποφεύγονται κινήσεις στο όριο της κάμψης και της υπερέκτασης της Σ.Σ κατά την εξάσκηση. Για αυτό το λόγο δεν πρέπει να γίνεται υπερέκταση του κορμού χωρίς την παράλληλη σταθεροποίηση της λεκάνης και διατήρηση της κεφαλής σε ευθυγράμμιση με τον αυχένα. Επίσης να αποφεύγονται κινήσεις που εκτελούνται ταυτόχρονα ή διαδοχικά σε περισσότερα από ένα επίπεδα της Σ.Σ, καθώς οι κινήσεις αυτές αυξάνουν τις συμπιεστικές δυνάμεις που εφαρμόζονται στους δίσκους.

Η μακροχρόνια διατήρηση κακής στάσης, έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση ή μείωση των κυρτωμάτων της Σ.Σ, που οδηγεί σε φόρτιση των οπίσθιων στοιχείων της, τα οποία κατευθύνουν την κίνηση της Σ.Σ και μεταφέρουν πολύ λίγα φορτία και την απόκλιση από τα φυσιολογικά όρια της οσφυοϊεράς γωνίας. Η υπερβολική και για μεγάλα χρονικά διαστήματα φόρτιση των οπίσθιων τμημάτων της οσφυϊκής μοίρας της Σ.Σ, προκαλεί μικροτραυματισμούς, πόνο και παραμορφώσεις στα μαλακά μέρη της περιοχής.

Οι παραμορφώσεις των μαλακών μορίων οδηγούν στη βράχυνση ή στην επιμήκυνση τους, με αποτέλεσμα η κίνηση της Ο.Μ.Σ.Σ να περιορίζεται και να εμφανίζεται πόνος στις τελευταίες μοίρες της τροχιάς της κίνησης.

Ο πόνος οφείλεται στη διάταση των βραχυμένων μαλακών μορίων όπου ερεθίζονται τα ελεύθερα νευρικά κλώνια τους και μ' αυτόν τον τρόπο ενεργοποιείται ο μηχανισμός πληροφόρησης του πόνου. Το είδος αυτής της οσφυαλγίας ονομάζεται " σύνδρομο δυσλειτουργίας" και δημιουργείται από κινήσεις που προκαλούν φυσιολογικές φορτίσεις στα βιολογικά υλικά της οσφυϊκής μοίρας της Σ.Σ, τα οποία όμως δεν είναι φυσιολογικά επειδή είναι βραχυμένα και δεν λειτουργούν σωστά. Εξαιτίας της επαναλαμβανόμενης κίνησης, οι μύες είναι κουρασμένοι και αδυνατούν να απορροφήσουν μεγάλα ποσά από την παραγόμενη φόρτιση (Αθανασόπουλος, 1989).

Κοινό χαρακτηριστικό στο " σύνδρομο στάσης" και στο " σύνδρομο δυσλειτουργίας" είναι η αδυναμία των μυών της περιοχής να υποβαστάζουν τα φορτία που επιβάλλονται στη Σ.Σ, με αποτέλεσμα τη μεταβίβασή τους στους μεσοσπονδύλιους δίσκους και στους συνδέσμους, η δομή των οποίων δεν είναι κατασκευασμένη ώστε να υποβαστάζει τόσο μεγάλα φορτία, προκαλώντας έτσι τον τραυματισμό τους. Τέλος οι τραυματισμοί που δημιουργούνται στα μαλακά μόρια της Ο.Μ.Σ.Σ και κυρίως στο μεσοσπονδύλιο δίσκο, οδηγούν στην εσωτερική αποδιοργάνωση της Ο.Μ.Σ.Σ και οι οσφυαλγίες που δημιουργούνται ονομάζονται " σύνδρομα αποδιοργάνωσης" (Αθανασόπουλος, 1989).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

5.1 Πρόληψη μυοσκελετικών διαταραχών

Για τη σωστή αντιμετώπιση των προβλημάτων της οσφυαλγίας, στο χώρο εργασίας, και των περιορισμών που προκαλεί στους εργαζομένους, κρίνεται απαραίτητη η ενημέρωση και η εκπαίδευση τόσο των ίδιων, όσο και των εργοδοτών, όπως και η εργονομική παρέμβαση στο χώρο αυτό. Μέσω της πρόληψης διορθώνονται λανθασμένα πρότυπα στάσης, αποφεύγεται η στατική θέση εργασίας, η μη αποδοτική άρση, έλξη και ώθηση αντικειμένων, μειώνεται ο πόνος στην μέση και αυξάνεται η απόδοση των εργαζομένων. Η σχεδίαση του χώρου εργασίας είναι πολύ σημαντική για την αποφυγή μυοσκελετικών διαταραχών καθώς η μηχανοποίηση, δηλαδή η αντικατάσταση χειρωνακτικών εργαλείων με ηλεκτρικά ή μηχανοκίνητα, τα οποία είναι ειδικά σχεδιασμένα να πληρούν τις εργονομικές προδιαγραφές και να εγγυούνται την ασφαλή χρήση τους.

Η εναλλαγή των εργασιών κατά την διάρκεια της απασχόλησης επίσης επιτρέπει την χαλάρωση των μυϊκών ομάδων που καταπονούνται από την εργασία, αλλά για να συμβεί αυτό βασική προϋπόθεση είναι η νέα δραστηριότητα που καλείται να εφαρμόσει ο εργαζόμενος να απαιτεί την λειτουργία τελείως διαφορετικών μυϊκών ομάδων από την προηγούμενη. Η ομαδική εργασία, τα ενδιάμεσα διαλείμματα, η ημερήσια και ετήσια ανάπαυση είναι μέρη της σχεδίασης της εργασίας τα οποία έχουν την ιδιότητα να μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης μυοσκελετικών διαταραχών στην εργασία.

Η οργάνωση του χώρου εργασίας είναι επίσης πολύ σημαντική διότι πρέπει να προσφέρει εύκολη προσπέλαση όλων των εργαλείων, ειδικά αυτών που είναι ογκώδη ή χρησιμοποιούνται συχνότερα, για να αποτρέπεται η κόπωση από τις μετακινήσεις και την περιττή καταβολή δυνάμεων. Η τοποθέτηση των αντικειμένων πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν κοντύτερα στον εργαζόμενο, σε παράταξη τόξου και κατά σειρά χρησιμότητας. Η χρήση ειδικών ιμάντων για την ανάρτηση των εργαλείων είναι επίσης σημαντική όπως και η επιφάνεια εργασίας να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να μπορεί να φιλοξενεί όσο περισσότερα εργαλεία για την διευκόλυνση του εργαζομένου και κατ' επέκταση τον περιορισμό της περιττής καταβολής δυνάμεων. Άλλες δύο απαραίτητες ρυθμίσεις για την οργάνωση του χώρου είναι η ρύθμιση των επιπέδων θερμοκρασίας και φωτισμού αλλά και η ρύθμιση του επιπέδου θορύβου στον χώρο εργασίας.

Μολονότι τις περισσότερες φορές είναι αδύνατο όλοι οι χώροι της εργασίας να προσφέρουν μια άνετη και ευχάριστη ατμόσφαιρα, εντούτοις αν εξασφαλιστεί επαρκής αερισμός, με καλή λειτουργία του κεντρικού κλιματισμού και φωτεινότητα του χώρου εργασίας, είναι δυνατό να συμβάλλουν σε καλύτερες συνθήκες εργασίας. Η ξεκούραστη ανάγνωση ενός εγγράφου για παράδειγμα, απαιτεί επίπεδο φωτεινότητας περίπου 500 lux, ενώ η εργασία σε ηλεκτρονικό υπολογιστή 300 lux. Για τον λόγο αυτό το περιβάλλον εργασίας, πρέπει να παρέχει την δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε δύο τουλάχιστον επίπεδα φωτισμού. Επίπεδα πάντως μεγαλύτερα των 100 lux είναι πολύ έντονος φωτισμός και πρέπει να αποφεύγεται. Τώρα όσον αφορά τα επίπεδα θορύβου, αν αποδειχτούν ότι ξεπερνούν τα κοινά όρια, τότε είναι απαραίτητη η εφαρμογή πρόληψης όπως είναι η απομόνωση του θορυβώδους εξοπλισμού, η τοποθέτηση μονωτικών υλικών περιμετρικά των αιθουσών εργασίας, η χρήση ατομικού εξοπλισμού προστασίας όπως είναι οι ωτοασπίδες και τέλος η μείωση του χρόνου έκθεσης στο θορυβώδες περιβάλλον.

Η σχεδίαση του εξοπλισμού και των εργαλείων είναι εξίσου σημαντική διότι μας προφυλάσσει από μυοσκελετικά προβλήματα. Στην σχεδίαση των εργαλείων μεγάλο ρόλο παίζουν το βάρος τους, η μορφή, η διάμετρος, το μήκος, τα υλικά και η υφή των λαβών. Το βάρος των εργαλείων είναι προτιμότερο να βρίσκεται πλησίον της λαβής που εφαρμόζει ο εργαζόμενος, ενώ το βάρος τους δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1 κιλό. Εργαλεία με γωνιώδη λαβή αποδεικνύονται ότι είναι πολύ πρακτικά και χρησιμοποιούνται για λεπτές εργασίες, αφού η δύναμη που εφαρμόζεται έχει οριζόντια κατεύθυνση και ίδια με αυτή του αντιβραχίου ενώ εργαλεία με ευθεία λαβή προσφέρονται για εργασίες, στις οποίες απαιτείται μεγάλη δύναμη και κάθετη προς το σώμα του εργαζομένου. Οι λαβές πρέπει να είναι κυλινδρικές ή ωοειδείς, με διάμετρο που κυμαίνεται μεταξύ 30 χιλ. και 45χιλ. Για λαβές εργαλείων ακριβείας η συνιστώμενη διάμετρος είναι μεταξύ 5χιλ. και 12χιλ. Το εργαλείο πρέπει επίσης να επεκτείνεται σε όλο το μήκος της παλάμης και όσο το δυνατό μεγαλύτερη επιφάνεια, διαφορετικά είναι πιθανό να ασκεί πίεση σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο της παλάμης και να προκαλεί δυσφορία. Εργαζόμενοι που χρησιμοποιούν γάντια κατά την διάρκεια της εργασίας τους, πρέπει να επιλέγουν εργαλεία με ακόμα μεγαλύτερο μήκος λαβής. Επίσης τον καλό έλεγχο των εργαλείων εξασφαλίζει η τριβή που αναπτύσσεται μεταξύ της παλάμης του εργαζόμενου και της λαβής του εργαλείου. Για τον λόγο αυτό λοιπόν το υλικό κατασκευής της λαβής πρέπει να είναι αντιολισθητικό, μονωτικό και ελαφρώς συμπίεσιμο, ενώ γενικά στιλπνά επιστρώματα και πολύ λεία επικαλύμματα πρέπει να αποφεύγονται.

Ένα από τα πιο συχνά αίτια εμφάνισης πόνου στη μέση είναι η παρατεταμένη καθιστή θέση, που συναντάται στο χώρο του γραφείου και χαρακτηρίζεται ως "σύνδρομο στάσης". Ο πόνος στο είδος αυτής της οσφυαλγίας, δεν οφείλεται σε βλάβη ή λειτουργική ανεπάρκεια των βιολογικών υλικών της Σ.Σ, αλλά προέρχεται από την παρατεταμένη φόρτιση αυτών των υλικών σε διάφορες στάσεις και θέσεις της Ο.Μ.Σ.Σ. (Αθανασόπουλος, 1989; McKenzie & May, 2003; Snook et al., 2002).

Εξαιτίας της θέσης αυτής, το μυϊκό σύστημα και η Σ.Σ καταπονούνται με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μυοσκελετικά προβλήματα και τα κυρτώματα της σπονδυλικής στήλης χάνονται (εικόνα 5).



Εικόνα 5: λανθασμένα πρότυπα στάσης κατά την καθιστή θέση
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο).

Στην σχεδίαση του εξοπλισμού ενός γραφείου θα πρέπει να προσέξουμε τα εξής χαρακτηριστικά: θα πρέπει να είναι μεγάλο ώστε να παρέχει άνεση κινήσεων και να συνοδεύεται από προδιαγραφές που επιτρέπουν την εγκατάσταση υπολογιστή και γενικά συσκευών που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση της εργασίας. Μερικά από τα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα γραφείο το οποίο υποδέχεται έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, είναι το κατάλληλο ύψος, διότι ένα πολύ υψηλό γραφείο θα ασκεί φορτίσεις στους μύες της ωμικής ζώνης, ενώ ένα χαμηλό γραφείο θα ασκεί φορτίσεις στους μύες του αυχένα. Εάν το γραφείο δεν διαθέτει ειδική επιφάνεια για το πληκτρολόγιο και το ποντίκι τότε το ύψος του θα πρέπει να ρυθμίζεται έτσι ώστε η επιφάνεια του να βρίσκεται στο ύψος του αγκώνα και η οθόνη να έρχεται λίγο χαμηλότερα από το επίπεδο των ματιών (Πουλμέντης, 2007), επίσης να αποφεύγεται η τοποθέτηση της οθόνης απέναντι, ή δίπλα από πηγές έντονου φωτός για να μην δημιουργούν αντανακλάσεις (Hales et al., 1996).

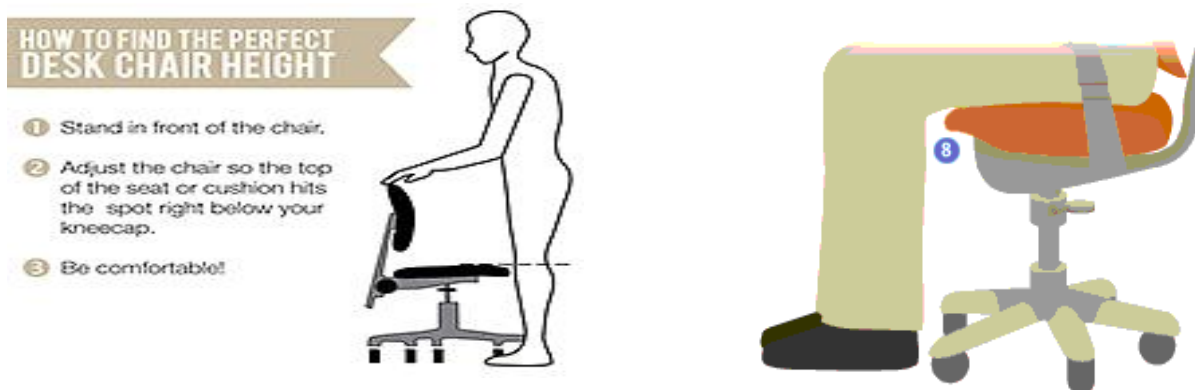
Σημαντική προϋπόθεση για τη σωστή καθιστή θέση είναι το σωστό κάθισμα και η τοποθέτηση του σώματος σε αυτό (Αθανασόπουλος, 1989). Ο σχεδιασμός της θέσης πρέπει να γίνεται με

βάση τα εργασιακά καθήκοντα και τις ανάγκες του κάθε εργαζόμενου και να εξασφαλίζεται η άνεση, η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα (Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, 2008).

Μία καρέκλα με εργονομικές προδιαγραφές πρέπει να διαθέτει ρυθμιζόμενο ύψος, κλίση της πλάτης, μπράτσα για να αναπαύονται τα χέρια και υποστήριξη της οσφυϊκής μοίρας. Ο εργονομικός σχεδιασμός εντούτοις, από μόνος του δεν αρκεί για να διασφαλίσει την αποφυγή διαταραχών στην οσφυϊκή μοίρα και η ορθή χρήση της καρέκλας και η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που παρέχει είναι αναγκαία. Τα βασικά χαρακτηριστικά για την σωστή χρήση της καρέκλας είναι τα εξής (εικόνα 5.1): το ύψος της καρέκλας πρέπει να ρυθμίζεται σύμφωνα με το μήκος της κνήμης ώστε να μην πιέζεται ο μηρός στο χείλος της, το μήκος της βάσης της πρέπει να είναι ελαφρώς μικρότερο από το μήκος του μηριαίου για να μην πιέζεται η ιγνυακή περιοχή, δηλαδή τα γόνατα να απέχουν από την καρέκλα 2,5-5 εκ. και να κάμπτονται ελεύθερα. Το πλάτος της καρέκλας ρυθμίζεται στο ύψος της οσφυϊκής μοίρας ενώ η κλίση του ρυθμίζεται σύμφωνα με το αίσθημα άνεσης του καθήμενου με την πλάτη να ακουμπάει καλά πίσω και τέλος τα μπράτσα της καρέκλας ρυθμίζονται σε ύψος που επιτρέπει να διατηρούνται οι αγκώνες σε 90 μοίρες κάμψης έτσι ώστε οι ώμοι και ο αυχένας να είναι όσο το δυνατόν πιο χαλαροί. Μία πολύ υψηλή καρέκλα ασκεί πίεση στον μηρό και προκαλεί κάμψη της ανώτερης θωρακικής και αυχενικής μοίρας με συνοδά προβλήματα στις περιοχές αυτές (Πουλμέντης 2007).

Στην περίπτωση που το κάθισμα είναι πολύ ψηλό, τα κάτω άκρα αιωρούνται απ' τα γόνατα, η οπίσθια επιφάνεια του μηρού πιέζεται και οι ισχιοκνημιαίοι που προσφύονται στη λεκάνη, διαταράσσουν την χαλαρή της θέση, με αποτέλεσμα τη διάταση των μαλακών μορίων της οσφυϊκής μοίρας (Αθανασόπουλος, 1989).

Αντιθέτως, όταν το κάθισμα είναι πολύ χαμηλό, η γωνία έλξης των καμπτήρων των ισχίων είναι μεγάλη, οι οποίοι προκαλούν οπίσθια κλίση της λεκάνης και παρασύρουν σε κάμψη προς τα εμπρός της Ο.Μ.Σ.Σ, γεγονός που διατείνει και πάλι τα μαλακά μόρια της περιοχής (Αθανασόπουλος, 1989).



Εικόνα 5.1 : Τρόπος ρύθμισης του ύψους της καρέκλας με βάση το μήκος της κνήμης.
(προσαρμοσμένη από διαδικτυο)

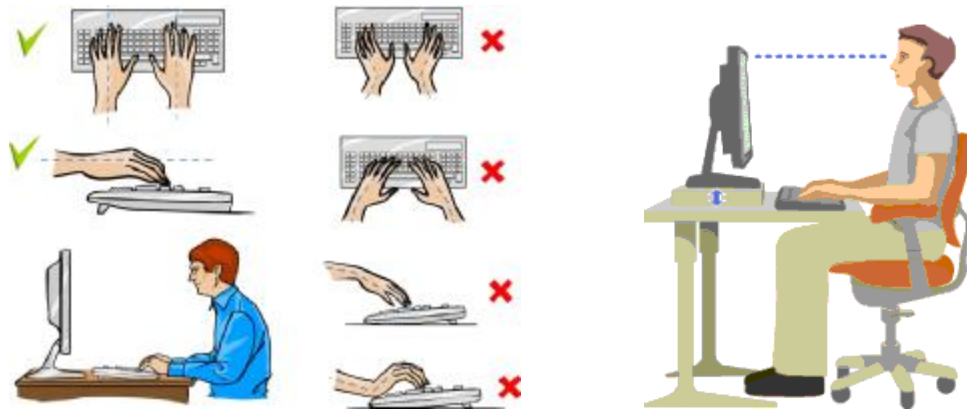
Η επιλογή του πληκτρολογίου και του ποντικιού, θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, μιας και ευθύνεται για πληθώρα κακώσεων και βλαβών στην άκρα χείρα. Το πληκτρολόγιο λοιπόν πρέπει να διαθέτει μαλακά πλήκτρα με ρύθμιση κλίσης, ώστε να εφαρμόζει σωστά στην παλάμη του χειριστή και φυσικά να έχει μακρύ καλώδιο ώστε να μην υπάρχουν φυσικοί περιορισμοί. Κατά την χρήση του πληκτρολογίου και του ποντικιού πρέπει να τηρούνται κάποιες οδηγίες (εικόνα 5.2) ώστε να αποφεύγονται βλάβες. Οι βασικότερες οδηγίες είναι ότι το πληκτρολόγιο με το ποντίκι πρέπει να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο και πολύ κοντά στο σώμα του χρήστη, ώστε να μην απαιτείται η συνεχή έκταση του αγκώνα και η κάμψη του κορμού.

Η κλίση του πληκτρολογίου να είναι ανάλογη με την κλίση της καρέκλας με κριτήριο πάντα την θέση των καρπών. Αν η πλάτη της καρέκλας είναι όρθια τότε η κλίση του πληκτρολογίου πρέπει να είναι ουδέτερη.

Η οθόνη είναι το πρωταρχικό στοιχείο που ενώνει τον υπολογιστή με τον χρήστη γι' αυτό και πρέπει η επιλογή της να γίνεται με προσοχή και πάντοτε με γνώμονα το χώρο που θα τοποθετηθεί. Να τοποθετείται δηλαδή στην ενδεδειγμένη απόσταση μεταξύ ματιών και οθόνης, που είναι περίπου 40-60εκ. και ακριβώς απέναντι από τον χρήστη έτσι ώστε να αποφεύγονται οι στροφικές κινήσεις στην αυχενική μοίρα. Δεν πρέπει όμως να τοποθετείται υψηλότερα από το επίπεδο των ματιών, αλλά αντίθετα να βρίσκεται ελαφρώς κάτω από αυτό, έτσι ώστε η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ των ματιών και του κέντρο της οθόνης να είναι μεταξύ 10-15 μοιρών.

Επίσης καλό είναι να αποφεύγεται η τοποθέτηση της οθόνης απέναντι, ή δίπλα από πηγές έντονου φωτός, όπως παράθυρα για να περιορίζονται οι αντανακλάσεις.

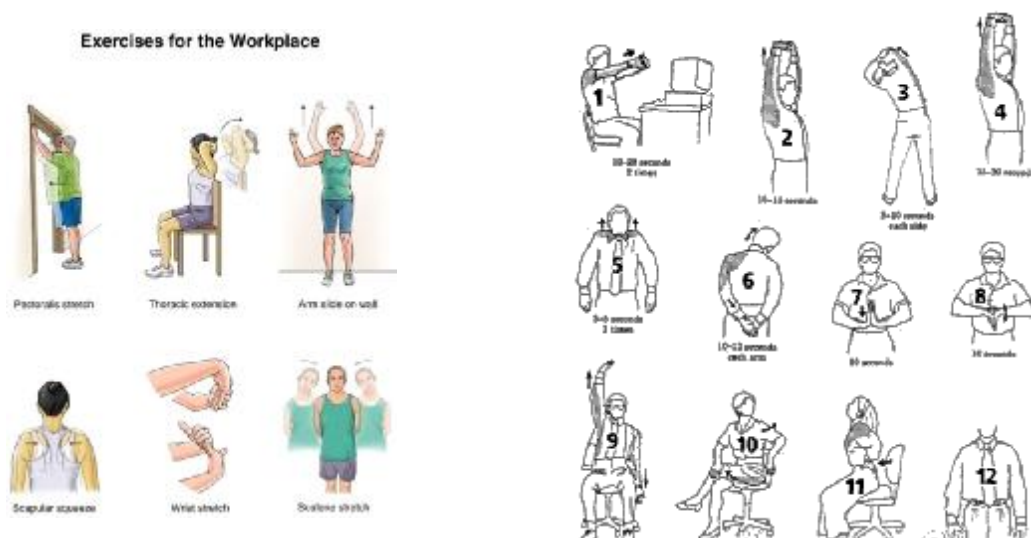
Αν τα άτομα φορούν γυαλιά, πρέπει να αποφεύγεται η χρήση διεστιακών φακών και αυτό γιατί θα αναγκάζει το άτομο να κάμπτει ή να εκτείνει την κεφαλή προκειμένου να εστιάζει την οροφή στο κέντρο της οθόνης.



Εικόνα 5.2: Σωστός και λάθος τρόπος χρήσης πληκτρολογίου και σωστή απόσταση και ύψος οθόνης υπολογιστή. (προσαρμοσμένη από διαδίκτυο)

Απαραίτητη επίσης για την πρόληψη των μυοσκελετικών διαταραχών είναι και η καλή οργάνωση του χώρου εργασίας και η επιλογή σωστού εξοπλισμού με εργονομική υποδομή. Επίσης η εκπαίδευση των εργαζομένων βοηθά στην ορθολογικότερη εφαρμογή των εργονομικών κανόνων και στην μείωση της επενέργειας των επιβλαβών αιτιών καθώς ο εργαζόμενος εκπαιδεύεται να προσαρμόζει την εργασία του σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του. Ο εργαζόμενος πρέπει να επιδιώκει συμμετρικές κινήσεις κυρίως κάμψης των χεριών που θα διαγράφουν καμπύλες τροχιάς, έναντι ασύμμετρων ή γραμμικών εκτατικών κινήσεων. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η κάμψη του κορμού και ειδικά η παρατεταμένη διότι προκαλεί υπερβολικές φορτίσεις σε όλες τις δομές της σπονδυλικής στήλης με επακόλουθες ενοχλήσεις στις περιοχές του αυχένα ,της ωμικής ζώνης και της οσφύς. Σε λεπτές τώρα εργασίες συναρμολόγησης και ελέγχου είναι αναγκαία η χρήση αναπαυτήρων που θα βοηθήσουν στους χειρισμούς της άκρας χείρας διότι η κακή ή η παντελής έλλειψη στήριξης χεριού έχει σαν επακόλουθο την αδεξιότητα, την εύκολη κόπωση, την δυσκαμψία και τον πόνο στην περιοχή της άκρας χείρας ή του αντιβραχίου (Πουλμέντης, 2007). Σε σχετική έρευνα όπου χρησιμοποιήθηκαν αναπαυτήρες χεριών σε εργαζόμενους ηλεκτρολογείου, η εμφάνιση πόνου σε περιοχές αυχένα και ώμου μειώθηκαν στο ήμισυ σε σχέση με τους υπόλοιπους που δεν χρησιμοποίησαν αναπαυτήρες (Harms-Ringdahl,1987).

Τέλος άλλη μία τεχνική πρόληψης είναι η αυτοδιάταση (εικόνα 5.3) καθώς βοηθά στην χαλάρωση και την αποσυμφόρηση των μυϊκών ομάδων που καταπονούνται κατά την διάρκεια της εργασίας. Οι διατάσεις αυτές γίνονται από τον ίδιο τον εργαζόμενο με αργές και σταθερές κινήσεις. Οι αντενδείξεις των διατάσεων είναι κυρίως οι περιοχές που υπάρχουν σημεία ενεργούς φλεγμονώδους κατάστασης με αύξηση της τοπικής θερμοκρασίας, οίδημα ή έχει προηγηθεί κάποιος μικροτραυματισμός που θα δυσχαίρενα την κίνηση. Επιπλέον οι ασκήσεις αυτοδιάτασης διακόπτονται όταν στον διατεινόμενο ιστό σημειώνεται οξύς, διαξιφιστικός πόνος αδιευκρίνιστης αιτιολογίας (Πουλμέντης, 2007).



Εικόνα 5.3: Ασκήσεις αυτοδιάτασης στον χώρο εργασίας.
(προσαρμοσμένη από διαδίκτυο)

Προκειμένου να διασφαλιστεί η υγεία της Σ.Σ και πιο συγκεκριμένα της Ο.Μ.Σ.Σ, οι εργαζόμενοι οφείλουν να εντάξουν στην καθημερινότητά τους την άσκηση, είτε κατά τη διάρκεια εργασίας τους είτε εκτός ωραρίου εργασίας. Έτσι εξασφαλίζεται η εξωτερική σταθερότητα της Ο.Μ.Σ.Σ, με τη δράση των κοιλιακών και των ραχιαίων μυών.

Για να βελτιωθεί η εικόνα του εργαζομένου και να προληφθούν τραυματισμοί είναι απαραίτητη η συνειδητή από τον πάσχοντα διόρθωση της κακής στάσης που δημιουργεί πόνο, η εκπαίδευσή του για διατήρηση σωστής στάσης και η εργονομική παρέμβαση στο χώρο του γραφείου (εικόνα 5.4). Σημαντική προϋπόθεση για τη σωστή καθιστή θέση είναι το σωστό κάθισμα και η τοποθέτηση του σώματος σε αυτό (Αθανασόπουλος, 1989). Ο σχεδιασμός της θέσης πρέπει να γίνεται με βάση τα εργασιακά καθήκοντα και τις ανάγκες του κάθε εργαζομένου

και να εξασφαλίζεται η άνεση, η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα (Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, 2008).

Κατά τη διάρκεια ενασχόλησης με ηλεκτρονικούς υπολογιστές οι στάσεις που ενδείκνυνται είναι τρεις: (Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, 2007)

1. η στάση του ιππέα
2. η στάση ανάπαυσης
3. η όρθια στάση και περπάτημα

Στην στάση του ιππέα, η Σ.Σ διατηρεί τα κυρτώματά της σε φυσιολογικά επίπεδα και η καταπόνηση είναι μικρότερη (Ελληνικό Ινστιτούτο υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας, 2007).

Η πλάτη ακουμπάει στο κάθισμα και η οσφυϊκή μοίρα υποστηρίζεται, τα ισχία βρίσκονται ψηλότερα από τα γόνατα (Τσακλής, 2005). Με αυτή τη στάση δραστηριοποιούνται οι μύες του σώματος γι αυτό πρέπει στην αρχή να χρησιμοποιείται για μικρά χρονικά διαστήματα.

Η Ο.Μ.Σ.Σ πρέπει να υποστηρίζεται από ανατομικά μαξιλαράκια, η πλάτη του καθίσματος να έχει ελάχιστο ύψος 45εκ και δυνατότητα κλίσης προς τα πίσω από 90° ως 120° (Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, 2007).

Με τη στάση ανάπαυσης ξεκουράζονται οι μύες του σώματος. Ωστόσο δεν υπάρχει μία μόνο σωστή θέση, οι θέσεις πρέπει να αλλάζουν και ο εργαζόμενος πρέπει να κάνει μικρά διαλείμματα για να σηκώνεται να περπατάει (Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, 2007). Για την επανεκπαίδευση του ατόμου στη διατήρηση της σωστής στάσης στην καθιστή θέση, πρέπει πρώτα να εξηγηθεί το αίτιο του πόνου, έπειτα να προκληθεί ο πόνος από τη λανθασμένη στάση και αφού την αντιληφθεί να πάρει τη σωστή θέση, όπου και ο πόνος του θα εξαφανισθεί (Αθανασόπουλος, 1989).

Το σύνδρομο δυσλειτουργίας συνήθως οφείλεται σε μακροχρόνια διατήρηση κακής στάσης, που έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση ή αύξηση των κυρτωμάτων της Σ.Σ, την επιβάρυνση των βιολογικών υλικών της, τον περιορισμό στην κίνηση της και την πρόκληση πόνου (Αθανασόπουλος, 1989; McKenzie & May, 2003; Snook et al., 2002).

Αρχικά ο ασθενής πρέπει να διορθώσει το σύνδρομο στάσης, καθώς τις περισσότερες φορές τα σύνδρομα δυσλειτουργίας, δημιουργούνται από παραμελημένα σύνδρομα στάσης (Αθανασόπουλος, 1989; McKenzie & May, 2003; Snook et al., 2002). Πρέπει δηλαδή να εκτιμηθεί και να διορθωθεί η στάση κατά την καθιστή θέση, να εκπαιδευτεί ο ασθενής ως προς

την βελτίωση της στάσης του αλλά και το εργασιακό περιβάλλον να τροποποιηθεί ώστε να βοηθήσει στην βελτίωση της εικόνας του εργαζομένου (Αθανασόπουλος, 1989).

Στη συνέχεια, μέσω της αξιολόγησης της Σ.Σ, της λεκάνης και των ισχίων, θα αναγνωρισθούν τα ανατομικά στοιχεία που βρίσκονται σε βράχυνση και διάταση.

Ο πιο χαρακτηριστικός όρος για την περιγραφή της βράχυνσης των ιστών, είναι ο «σπασμός». Ιατρικά ως «σπασμός» ορίζεται, η βίαιη ακούσια παρατεταμένη σύσπαση μυών, που εμποδίζει την κίνηση προς την αντίθετη κατεύθυνση από αυτή των βραχυμένων μυών. Ωστόσο, η απώλεια της κίνησης είναι επώδυνη (McKenzie & May, 2003; Snook et al., 2002). Τα στοιχεία που είναι σε βράχυνση πρέπει να διαταθούν με τεχνικές που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

Οι διατάσεις στους μύες της Ο.Μ.Σ.Σ πρέπει να εκτελούνται με προσοχή, γιατί η περιοχή είναι ευαίσθητη και μπορεί να συμβούν βλάβες του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Μετά την αποκατάσταση της κίνησης ή των κινήσεων που ήταν περιορισμένες, μπορεί να ξεκινήσει πρόγραμμα ασκήσεων για ενδυνάμωση κοιλιακών και ραχιαίων μυών, με σκοπό την εξωτερική σταθεροποίηση της οσφυϊκής μοίρας. Η επανεκπαίδευση του ασθενή στη διατήρηση της σωστής στάσης και του φυσιολογικού εύρους τροχιάς της Ο.Μ.Σ.Σ πρέπει να συνεχισθεί για την αποφυγή πιθανόν υποτροπών (Αθανασόπουλος, 1989).

Το σύνδρομο δυσλειτουργίας προκύπτει από τη μακροχρόνια κακή στάση που διατηρεί ο εργαζόμενος κατά τη διάρκεια εργασίας. Η στάση που διατηρεί ένας εργαζόμενος κατά την καθιστή ή όρθια θέση, είναι ένας παράγοντας εμφάνισης του συνδρόμου (McKenzie & May, 2003; Snook et al., 2002). Επίσης η χειρωνακτική εργασία, δηλαδή, ανύψωση, έλξη και ώθηση αντικειμένων,(εικόνα 5.4) μπορεί να γίνει αιτία εμφάνισης μυοσκελετικών τραυματισμών, οσφυαλγίας και κατ' επέκταση το είδος αυτής της οσφυαλγίας να ανήκει στο σύνδρομο δυσλειτουργίας. Σημαντικό ρόλο παίζει λοιπόν, ο τρόπος εκτέλεσης των κινήσεων (Hamilton et al., 2003).



Εικόνα 5.4: εκτέλεση κινήσεων ανύψωσης και ώθησης αντικειμένων με λάθος τρόπο.
(προσαρμοσμένο από διαδικτυο)

Η δύναμη που χρησιμοποιείται στην ώθηση, έλξη και ανύψωση αντικειμένων, μπορεί να αυξηθεί με δύο τρόπους. Ο άμεσος τρόπος είναι η χρήση των κάτω άκρων και σε ορισμένες περιπτώσεις του βάρους του σώματος για την ενίσχυση της δύναμης. Για την εξοικονόμηση προσπάθειας και την αποφυγή καταπόνησης, η δύναμη πρέπει να εφαρμόζεται στην ευθεία του κέντρου βάρους του αντικειμένου και προς την επιθυμητή κατεύθυνση της κίνησης. Η τριβή είναι ένα πολύ σημαντικό εμπόδιο στην ώθηση αντικειμένων. Σε αυτή την περίπτωση η οριζόντια ώθηση πρέπει να εφαρμόζεται κοντά στο κέντρο βάρους του αντικειμένου. Όταν η ολίσθηση δεν φαίνεται και πολύ πρακτική, τότε μπορούμε να δοκιμάσουμε να "περπατήσουμε" το αντικείμενο στις γωνίες του. Κάτι τέτοιο μπορεί να συμβεί αν ανασηκώσουμε το αντικείμενο πάνω στη μία γωνία της βάσης του και στη συνέχεια, μέσω συνεχόμενων περιστροφών, το περιστρέψουμε γύρω από τη μία γωνία και μετά γύρω από την άλλη.

Για την έλξη αντικειμένων, εφαρμόζουμε δύναμη κοντά στο κέντρο βάρους του αντικειμένου και έλκουμε ελαφρώς το αντικείμενο προς τα πάνω (Hamilton et al., 2003).

Η ανύψωση αντικειμένων είναι μια μορφή έλξης. Όσο πιο κοντά στην κατακόρυφο και στην ευθεία του κέντρου βάρους του αντικειμένου είναι η έλξη, τόσο πιο αποτελεσματική είναι η ανύψωσή του. Απαιτείται λιγότερη προσπάθεια για να ανυψώσουμε και να κρατήσουμε ένα βαρύ πακέτο κοντά στο σώμα, από ότι να το ανυψώσουμε και να το κρατήσουμε στο μήκος των χεριών μας. Το ίδιο θα συμβεί αν ανυψώσουμε μία βαλίτσα κάμπτοντας τα γόνατα μας από ότι κάμπτοντας τη μέση και κρατώντας τα γόνατα ευθειασμένα, στην πρώτη περίπτωση χρειάζεται λιγότερη προσπάθεια από ότι στη δεύτερη.

Επίσης το κράτημα ενός αντικειμένου σχετίζεται με την ανύψωση. Οι πιο αποδοτικοί τρόποι μεταφοράς αντικειμένων, είναι αυτοί, που απαιτούν την ελάχιστη προσαρμογή του κέντρου βάρους του σώματος. Οι θέσεις μεταφοράς των αντικειμένων ποικίλουν. Μπορούν να μεταφερθούν πάνω στο κεφάλι, μπροστά από το σώμα, στο πλάι ή δεμένα στην πλάτη.

Σε κάθε μία από τις παραπάνω περιπτώσεις, το αντικείμενο γίνεται μέρος του κινούμενου σώματος και επηρεάζει συνεπώς τη θέση του κέντρου βάρους του σώματος (Hamilton et al., 2003).

Στο κράτημα, η προσπάθεια μπορεί να ελαχιστοποιηθεί, αν υποστηρίξουμε το αντικείμενο από κάτω, ασκώντας μόνο όση δύναμη χρειάζεται για να αντισταθμίσουμε την έλξη από τη βαρύτητα. Κάθε παρέκκλιση της στάσης από τη γραμμή βαρύτητας, μπορεί να δημιουργήσει μυοσκελετικούς τραυματισμούς και αδυναμίες. Για αυτό το λόγο τα αντικείμενα κατά τη μεταφορά τους, πρέπει να είναι τοποθετημένα σε κάθε πλευρά του σώματος, ώστε να δημιουργείται μια κατάσταση εξισορρόπησης. Για την ελαχιστοποίηση της φόρτισης και πιθανών τραυματισμών, των αρθρώσεων και της Σ.Σ, πρέπει να γίνονται προσαρμογές κατά τη μεταφορά αντικειμένων για την διατήρηση ισορροπίας (Hamilton et al., 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗ ΓΙΑ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΑΡΕΚΛΙΣΕΩΝ


Η φυσικοθεραπεία έχει πρωταρχικό ρόλο στη διαχείριση και στην επαναφορά μετά από μια οσφυαλγία. Οι παρεμβάσεις επικεντρώνονται στην ανακούφιση από τον πόνο και την πρόληψη μελλοντικής εμφάνισής του, καθώς και στην επιστροφή του ασθενή το γρηγορότερο δυνατό στην εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων του.


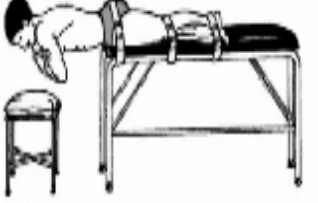

Η προσέγγιση της οσφυαλγίας μέσα από τη φυσικοθεραπεία, περιλαμβάνει την αξιολόγηση, την άσκηση, την εκπαίδευση, την αυτό-διαχείριση του άλγους, την παρέμβαση στο χώρο εργασίας και ειδικές τεχνικές κινητοποίησης.



Ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να αξιολογήσει τους ασθενείς με πόνο στη μέση, προκειμένου να διασφαλίσει ότι λαμβάνουν την κατάλληλη θεραπεία, συντηρητική ή χειρουργική (Dunlop et al., 2011). Το επίκεντρο τους είναι η φροντίδα των ασθενών και η διαχείριση της οσφυαλγίας, η μείωση του πόνου και η βελτίωση της λειτουργικότητας σε μία οξεία ή χρόνια οσφυαλγία (Critchley et al., 2007; Moradi et al, 2012). Ταυτόχρονα οι ασθενείς εκτιμούν την άμεση πρόσβαση στον τομέα της αποκατάστασης, ειδικά σε ένα νέο επεισόδιο οσφυϊκού πόνου (Pinnington et al., 2004).

Ορισμένες από τις δοκιμασίες αξιολόγησης λειτουργικών δραστηριοτήτων (πίνακας 1), οι οποίες αν και δεν είναι επικυρωμένες ωστόσο είναι αξιόπιστες, lunge test, το step down, το single leg press και το functional reaching test (Saal & Saal, 1989).

Πίνακας 1: Περιγραφή αξιολόγησης λειτουργικών δοκιμασιών.

<p>Lunge test</p> 	<p>Ο ασθενής τοποθετείται 4 βήματα πίσω από μία γραμμή που βρίσκεται στο πάτωμα. Με το αριστερό πόδι κάνει ένα βήμα προς τη γραμμή, όλο το σώμα κοιτά ευθεία. Το ισχίο και το γόνατο του δεξιού ποδιού να βρίσκονται σε ευθεία.</p> <p>Στόχος: η διατήρηση της ισορροπίας σε όλο το σώμα.</p>
--	--

<p>Step down test</p> 	<p>Κατά τη διάρκεια ενός step down test, ζητείται από τον ασθενή να χαμηλώσει αργά στο ένα του πόδι χωρίς να χάσει την ισορροπία του. Οι συμμετέχοντες παρακολουθούνται για παράπλευρη κίνηση κορμού ή στροφή πυέλου, βλαισότητα γόνατος ή απώλεια ισορροπίας.</p>
<p>Sorensen test (δοκιμασία αντοχής της Ο.Μ.Σ.Σ)</p> 	<p>Στόχος: να προσδιοριστεί η ισομετρική αντοχή των εκτεινόντων του κορμού. Μετράται ο χρόνος παραμονής σε πρηνή κατάκλιση με το σώμα σε οριζόντια θέση, ενώ ο ασθενής συγκρατεί το άνω μέρος του κορμού του έξω από το εξεταστικό κρεβάτι. Μέγιστες τιμές σε υγιή άτομα: γυναίκες 171s, άντρες 239s Ελάχιστες τιμές σε άτομα με οσφυαλγία: γυναίκες 99s, άντρες 109s</p>
<p>Δοκιμή ενεργοποίησης κοιλιακών με συσκευή βιοανάδρασης.</p> 	<p>Στόχος: αξιολόγηση ενεργοποίησης εγκάρσιου κοιλιακού από ύπτια θέση. Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια κατάκλιση με την συσκευή βιοανάδρασης να τοποθετείται κάτω από την κοιλιά του, με την άνω γωνία κάτω από αφαλό. Ο εξεταστής φουσκώνει τη συσκευή στα 70mm Hg. Ζητείται από τον ασθενή να ενεργοποιήσει τον εγκάρσιο ενώ αναπνέει και να κατεβάσει το μανόμετρο 6-10mm Hg. Πρέπει να το διατηρήσει στις τιμές αυτές για 10s, 10 επαναλήψεις και να εκτελεί ταυτόχρονα κινήσεις.</p>
<p>Δοκιμασίες για αξιολόγηση λειτουργικών κινήσεων Ο.Μ.Σ.Σ.</p>	<p>Στόχος: αξιολόγηση ποιότητας εύρους τροχιάς κάθε κίνησης. Ο ασθενής στέκεται όρθιος και του ζητείται να εκτελέσει τις κινήσεις, κάμψης, έκτασης, πλάγιας κάμψης και στροφής της οσφύς. Οι κινήσεις παρακολουθούνται κάθε χρόνο με ποσοτικό και ποιοτικό τρόπο.</p>
<p>Kneeling rock-back</p>	<p>Στόχος: αξιολόγηση της κίνησης του ισχίου σε σχέση με οσφύ και πύελο. Ο ασθενής βρίσκεται σε τετραποδική θέση, με τα χέρια στο ύψος των ώμων και τα γόνατα σε ευθεία με τα ισχία. Το test ξεκινά με την οσφυϊκή μοίρα σε ουδέτερη θέση, ο κορμός πάει προς τα πίσω και τα ισχία μετακινούνται κατά μήκος της κνήμης. Ο εξεταστής παρακολουθεί τη γωνία της πυέλου και την οσφυϊκή λόρδωση. Η κίνηση πρέπει να γίνεται αργά και με διαδοχή ισχίο-πύελος-οσφύ. Όταν η κάμψη ισχίου ξεπεράσει, ανάλογα με σωματότυπο ασθενή, τις 120°, η πύελος πρέπει να εκτελέσει</p>

	<p>οπίσθια κλίση και η οσφυϊκή μοίρα να μείνει ευθειασμένη. Φτωχός έλεγχος παρατηρείται με την κλίση της λεκάνης και ευθειασμό της οσφύς στην αρχή της κίνησης.</p>
<p>One leg lift</p> 	<p>Στόχος: αξιολόγηση οσφυϊκού και πυελικού ελέγχου κατά την ανύψωση του ενός ποδιού. Ο ασθενής στέκεται πλάγια στον τοίχο και στηρίζει το ένα χέρι για ισορροπία, αν χρειάζεται. Του δίνεται εντολή να σηκώσει το ένα πόδι , με λυγισμένο γόνατο. Το πόδι θα πρέπει να ξεπεράσει το ύψος του ισχίου. Ο εξεταστής ελέγχει την οσφυοπυελική κίνηση από μπροστά και από το πλάι. Καθώς ο ασθενής σηκώνει το πόδι του, η κίνηση πρέπει να γίνεται από το ισχίο, να ακολουθεί οπίσθια κλίση λεκάνης και ο ευθειασμός της Ο.Μ.Σ.Σ. Φτωχός έλεγχος παρατηρείται όταν η λεκάνη πέφτει με την κίνηση του ποδιού και η μέση κάμπτεται στα πρώτα στάδια της κίνησης.</p>
<p>Forward bending test</p>	<p>Στόχος: αξιολόγηση της πυέλου στην κάμψη. Ο ασθενής στέκεται απέναντι από την πλάτη μιας καρέκλας, με τα πόδια ανοιχτά στο ύψος των ώμων. Ζητείται από τον ασθενή να λυγίσει προς τα εμπρός , να αγγίξει την πλάτη της καρέκλας και πάλι πίσω. Η καλύτερη απόδοση είναι όταν ο ασθενής λυγίσει τα γόνατά του, γύρει τη λεκάνη προς τα εμπρός και λυγίσει ελάχιστα τη μέση του. Φτωχός έλεγχος υπάρχει όταν τα γόνατα παραμείνουν σε υπερέκταση και αντί για την κίνηση της πυέλου, υπάρξει κίνηση Ο.Μ.Σ.Σ. και Θ.Μ.Σ.Σ.</p>

Αυτά τα εργαλεία αξιολόγησης βοηθούν στην επιλογή ενός εξατομικευμένου προγράμματος δίνοντας έμφαση σε αδύναμες μυϊκές ομάδες και κινήσεις (Olmsted et al., 2002).

Η έγκαιρη πρόσβαση των ασθενών με οσφυαλγία στην φυσικοθεραπεία, έχει σημαντικά μακροπρόθεσμα οφέλη για την υγεία, για την πρόληψη της αναπηρίας και περιορίζεται η εμφάνιση οξείας οσφυαλγίας.

Τα πλεονεκτήματα της φυσικοθεραπείας είναι:

- η μείωση του πόνου, της αναπηρίας, του χρόνου εκτός εργασίας και η βελτίωση της ποιότητας ζωής (Critchley et al., 2007).

- γίνεται διαχείριση και περιορισμός του πόνου, με στόχο τη βελτίωση της λειτουργικότητας (Molde et al., 2003).
- οι φυσικοθεραπευτές δημιουργούν εξατομικευμένα προγράμματα αποκατάστασης, με έμφαση στην αυτοδιαχείριση και διατήρηση της υγείας με απώτερο σκοπό τη θετική αλλαγή του δια βίου τρόπου ζωής (Molde et al., 2003; Critchley et al., 2007; Pinnington et al., 2004; Nordeman et al., 2006; Bath et al., 2012).

Ταυτόχρονα, η έγκαιρη πρόσβαση στον τομέα της φυσικοθεραπείας, είναι οικονομικά αποδοτική καθώς περιορίζει τις επισκέψεις στους γιατρούς, ελαχιστοποιεί τις χειρουργικές επεμβάσεις και βοηθάει στην γρηγορότερη επιστροφή στο χώρο εργασίας.

Επίσης μειώνει τον αριθμό των αναρρωτικών αδειών και των αποζημιώσεων για υπο-οξεία οσφυαλγία κατά 43,9 ημέρες ανά άτομο κατά τη διάρκεια μιας τριετούς περιόδου λόγω της ταχύτερης επιστροφής στην εργασία (Fritz et al., 2012) .

Τέλος η άμεση πρόσβαση στον τομέα αυτό, εντός 14 ημερών, μειώνει τη χρήση υγειονομικής περίθαλψης, με τη μείωση της χρήσης φαρμάκων και των επισκέψεων σε γιατρούς (Molde et al., 2003; Critchley et al., 2007; Pinnington et al., 2004; Nordeman et al., 2006; Bath et al., 2012; Fritz et al., 2012).

6.1. Μύες που σταθεροποιούν Ο.Μ.Σ.Σ.

Για να εξασφαλιστεί η σταθερότητα της Ο.Μ.Σ.Σ και να περιοριστούν μυοσκελετικοί τραυματισμοί, λανθασμένα πρότυπα στάσης που είναι πιθανό να οφείλονται σε σύνδρομο στάσης ή δυσλειτουργίας, είναι αναγκαία η αποκατάσταση της σπονδυλικής στήλης (Richardson et al., 1999).

Με τον όρο αποκατάσταση της Σ.Σ εννοούμε τη σταθεροποίηση της Ο.Μ.Σ.Σ μαζί με άλλες συνώνυμες θεραπευτικές τεχνικές όπως:

- οσφυϊκή σταθεροποίηση
- δυναμική σταθεροποίηση
- νευρομυϊκή εκπαίδευση
- έλεγχος σε ουδέτερη θέση
- μυϊκή ενδυνάμωση
- σταθεροποίηση κορμού

Στην ουσία όλοι οι όροι περιγράφουν τον έλεγχο του μυοσκελετικού συστήματος που απαιτείται γύρω από την Ο.Μ.Σ.Σ. για να διατηρήσει τη λειτουργική σταθερότητα.

Ο κορμός περιγράφεται ως ένα κουτί με τους κοιλιακούς μύες μπροστά, τους παρασπονδυλικούς και τους γλουτιαίους από πίσω, το διάφραγμα ως κορυφή και το πυελικό έδαφος σαν βάση (Richardson et al., 1999).

Ο Bergmark το 1989, κατέταξε τους μύες σε δύο κατηγορίες, το σύστημα των τοπικών εν τω βάθει μυών και το σύστημα των επιφανειακών περιφερικών μυών. Στο σύστημα των τοπικών εν τω βάθει μυών περιλαμβάνονται ο εγκάρσιος κοιλιακός, οι παρασπονδύλιοι (ορθωτήρας, στροφείς, πολυσχιδής, μεσεγκάρσιοι), οι μύες του πυελικού εδάφους και το διάφραγμα. Επιπλέον, σε αυτή την ομάδα μυών συγκαταλέγονται, η μέση μοίρα του τετράγωνου οσφυϊκού, ο λαγόνιος- οσφυϊκή μοίρα και ο μεσακάνθιος (Voight et al., 2007). Οι μύες αυτοί εργάζονται ταυτόχρονα σχηματίζοντας κύλινδρο γύρω από την οσφυϊκή μοίρα ικανό να ελέγχει την ενδοκοιλιακή πίεση (Hodges et al., 1996; Sapsford et al., 2001; Critchley, 2002; Neumann et al., 2002), τη δυσκαμψία, την ενδοαρθρική κίνηση των σπονδυλικών σωμάτων εξασφαλίζοντας τη σταθερότητα της Ο.Μ.Σ.Σ (Hodges et al., 2005). Εντοπίζονται κοντά στο κέντρο περιστροφής των σπονδυλικών τμημάτων και το μικρό μήκος τους, τα καθιστά ιδανικά για τον έλεγχο κάθε σπονδυλικού τμήματος (Voight et al., 2007). Στο σύστημα των επιφανειακών περιφερικών μυών ανήκουν οι επιφανειακοί μύες του κορμού, έσω-έξω πλάγιος κοιλιακός, ο ορθός κοιλιακός, ο τετράγωνος οσφυϊκός, οι ιερονωτιαίοι και πλατύς ραχιαίος. Αυτοί είναι οι κινητήριοι μύες της Ο.Μ.Σ.Σ και είναι υπεύθυνοι για τη μεταφορά φορτίων μεταξύ των πλευρών και της λεκάνης. Ο ρόλος αυτών των μυών είναι η εξισορρόπηση εξωτερικών φορτίων που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια λειτουργικών κινήσεων με στόχο τη μείωση των φορτίων που θα φτάσουν στην οσφυϊκή μοίρα.

Αναλυτικότερα οι μύες του εν τω βάθει συστήματος:

Εγκάρσιος κοιλιακός.

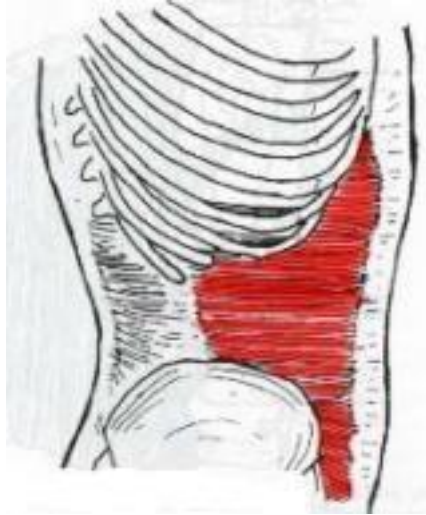
Οι κοιλιακοί έχουν ζωτική σημασία για τον κορμό και ιδιαίτερα ο εγκάρσιος κοιλιακός (εικόνα 6.1). Ο εγκάρσιος κοιλιακός, βρίσκεται κάτω από τους κοιλιακούς και εκτείνεται από την θωρακοοσφυϊκή περιτονία, μεταξύ του έσω χείλους της λαγόνιας ακρολοφίας και των κατώτερων πλευρών, 7^η ως 12^η, μέχρι την εσωτερική όψη του πλευρικού τόξου όπου συμπλέκεται με το διάφραγμα (Gray's Anatomy). Οι μυϊκές του ίνες, φέρονται εγκάρσια και καταλήγουν στην πρόσθια απονεύρωση η οποία συγχωνεύεται στη μέση γραμμή με τη λευκή

γραμμή. Νευρώνεται από τους πρόσθιους κλάδους των κατώτερων έξι θωρακικών νεύρων Θ7 έως Θ12 και Ο1 (Drake et al., 2007). Κατά τη σύσπασή του παρατηρείται ένα τράβηγμα του κοιλιακού τοιχώματος προς τα μέσα, εξαιτίας της αύξησης της ενδοκοιλιακής πίεσης. Η συμβολή του εγκάρσιου κοιλιακού έγκειται στην υποστήριξη του κοιλιακού τοιχώματος, την αναπνοή, την παραγωγή της ενδοκοιλιακής πίεσης, στη στροφή του κορμού και στον έλεγχο της κάμψης (Richardson et al. 1999).

Οι ίνες του έχουν οριζόντια πορεία, γύρω από την κοιλιά. Μεμονωμένη ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας κοίλου στην περιοχή της κοιλιάς. Η σύσπασή του προηγείται της κίνησης των άκρων σε υγιείς ανθρώπους για τη σταθεροποίηση της Ο.Μ.Σ.Σ, ενώ σε ασθενείς με οσφυαλγία υπάρχει καθυστερημένη ενεργοποίησή του (Hodges & Richardson, 1996).

Επίσης, σημαντικός είναι ο ρόλος του στη σταθεροποίηση των σπονδυλικών τμημάτων με την προ-σύσπασή του πριν από κάθε δραστηριότητα του κορμού και των άκρων. Κατά τη σύσπαση του εγκάρσιου κοιλιακού, ενεργοποιούνται ταυτόχρονα ο πολυσχιδής και οι μύες του πυελικού εδάφους, οι οποίοι αποτρέπουν την κίνηση της Ο.Μ.Σ.Σ.

Ο εγκάρσιος κοιλιακός, είναι ο πρώτος μυς που συσπάται, σε άτομα που δεν εμφανίζουν κάποιο περιορισμό στην οσφυϊκή μοίρα, κατά την κίνηση των άκρων. Αυτό είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο για τη σταθερότητα της Ο.Μ.Σ.Σ και των άκρων (Richardson et al., 2002). Έχει αποδειχτεί πως σε ασθενείς με οσφυαλγία, υπάρχει σημαντική καθυστέρηση στην ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού. Επομένως οι ασθενείς με οσφυαλγία έχουν ανεπαρκή σταθεροποίηση στην οσφυοπυελική περιοχή (Hodges et al 1996). Σε ασυμπτωματικούς ασθενείς κατά τη διάρκεια γρήγορης κάμψης, απαγωγής και έκτασης ισχίου, ο εγκάρσιος κοιλιακός είναι ο πρώτος μυς που δραστηριοποιήθηκε (Hodges et al., 1997).



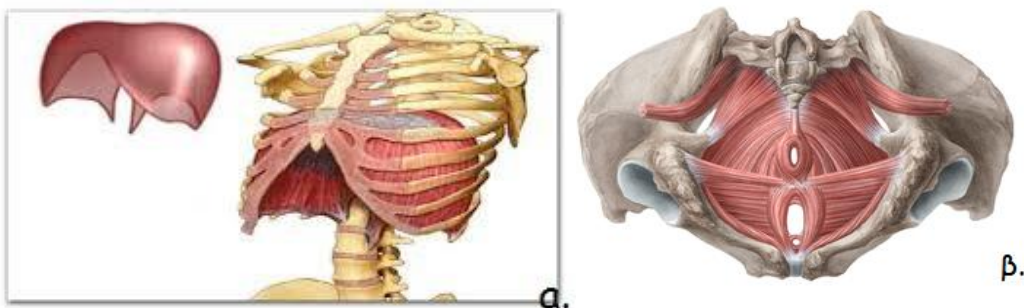
Εικόνα 6.1: εγκάρσιος κοιλιακός μυς.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Διάφραγμα και πυελικό έδαφος.

Το διάφραγμα (εικόνα 6.2α) χρησιμεύει ως οροφή του κορμού. Η σταθερότητα της Ο.Μ.Σ.Σ προσδίδεται από τη συστολή του διαφράγματος και την αύξηση τη ενδοκοιλιακής πίεσης. Πρόσφατες μελέτες έδειξαν, ότι άνθρωποι με ιερολαγόνιο άλγος, έχουν μειωμένη σύσπαση του διαφράγματος και του πυελικού εδάφους (O'Sullivan et al., 2002).

Ομοίως, οι αναπνευστικές απαιτήσεις του οργανισμού μπορεί να προκαλέσουν περαιτέρω διαφραγματική δυσλειτουργία και να οδηγήσει σε αύξηση των θλιπτικών φορτίων επί της Ο.Μ.Σ.Σ (McGill et al., 1995). Έτσι η διαφραγματική αναπνοή μπορεί να εμπεριέχεται στο πρόγραμμα ενδυνάμωσης του κορμού.

Τέλος οι μύες του πυελικού εδάφους (εικόνα 6.2β) συσπώνται ταυτόχρονα με τον εγκάρσιο κοιλιακό (Sapsford, 2000).



Εικόνα:6.2α. ο μυς του διαφράγματος και **6.2β.** οι μύες του πυελικού εδάφους.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Παρασπονδύλιοι μύες.

Υπάρχουν δύο κύριες ομάδες εκτεινόντων μυών (εικόνα 6.3) της Ο.Μ.Σ.Σ: ο ορθωτήρας μυς και οι αυτόχθονες μύες (στροφείς, πολυσχιδής, μεσεγκάρσιοι).

Ο ορθωτήρας μυς της Ο.Μ.Σ.Σ αποτελείται από δύο μεγάλες μυϊκές ομάδες το μήκιστο και λαγονοπλευρικό. Στην πραγματικότητα είναι θωρακικοί μύες οι οποίοι δρουν στην οσφυϊκή μοίρα μέσω ενός τένοντα που προσαρτάται στην πύελο. Αυτός ο μακρύς "βραχίονας" είναι ιδανικός για την έκταση της Ο.Μ.Σ.Σ και την κατανομή διατμητικών φορτίων κατά την κάμψη (McGill, 2002).

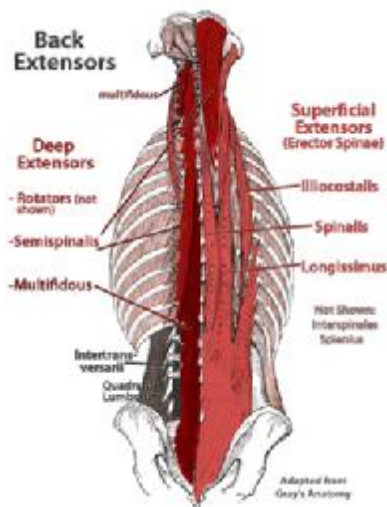
Οι εν τω βάθει ορθωτήρες του κορμού ορίζονται ως αυτόχθονες μύες. Οι στροφείς και οι μεσεγκάρσιοι δεν έχουν μεγάλους "βραχίονες". Πιθανόν να αντιπροσωπεύουν μετατροπείς μήκους ή ως αισθητήρες θέσης ενός τμήματος της Σ.Σ μέσω της πλούσιας σύνθεσης των μυϊκών ατρακτών τους.

Στο σύστημα των τοπικών εν τω βάθει μυών, ανήκει και ο πολυσχιδής. Οι μυϊκές του ίνες ξεκινούν από ιερό οστό και φτάνουν μέχρι τον Α2 σπόνδυλο. Είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένος στην Ο.Μ.Σ.Σ και έχει βαθιές και επιφανειακές ίνες.

Σε άτομα που δεν εμφανίζουν οσφυϊκό άλγος, οι βαθιές ίνες του πολυσχιδή, συμβάλλουν στη σταθεροποίηση της οσφυοπυελικής ενώ οι επιφανειακές ίνες λειτουργούν ως εκτείνοντες της περιοχής (Moseley, 2002). Οι πολυσχιδείς περνούν κατά μήκος 2 ή 3 επιπέδων και σε αυτό βασίζεται η θεωρία της τμηματικής σταθεροποίησης. Εξαιτίας του μικρού βραχίονα του, ο πολυσχιδής δεν συμμετέχει σε μεγάλο βαθμό σε ακαθόριστες κινήσεις.

Σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, παρατηρήθηκε ατροφία του μυός στην συμτωματική πλευρά (Laasonen 1984, Richardson et al. 1999). Ωστόσο, οι Hides et al., 1996, υποστηρίζουν πως δεν έχει βρεθεί ατροφία πολυσχιδή σε ασθενείς με οσφυαλγία (Hides et al., 1996).

Τέλος, οι εξειδικευμένες ασκήσεις μπορούν να αποκαταστήσουν την ατροφία του πολυσχιδή (Rantanen et al., 1993).



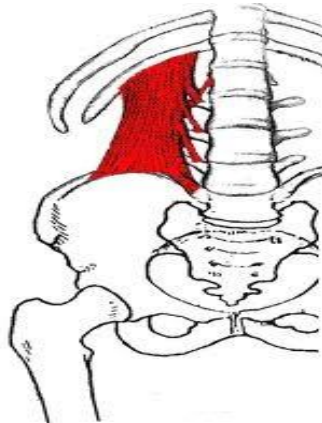
Εικόνες 6.3: παρασπονδύλιοι μύες.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Αναλυτικότερα το σύστημα των περιφερικών επιφανειακών μυών:

Τετράγωνος οσφυϊκός

Ο τετράγωνος οσφυϊκός (6.4) χαρακτηρίζεται για το μεγάλο, λεπτό και τετράπλευρο σχήμα του, που επιδρά άμεσα στην Ο.Μ.Σ.Σ. Οι μυϊκές του ίνες χαρακτηρίζονται ως άνω λοξές, κάτω λοξές και διαμήκη δέσμες. Τόσο οι διαμήκη ίνες όσο και οι άνω πλάγιες ίνες δεν έχουν καμία άμεση δράση στην Ο.Μ.Σ.Σ. έχουν σχεδιαστεί ως δευτερογενείς αναπνευστικοί μύες για την σταθεροποίηση της 12^{ης} πλευράς κατά την αναπνοή.

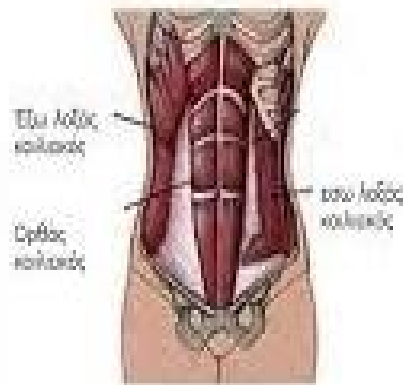
Οι κάτω λοξές ίνες του τετράγωνου οσφυϊκού πιστεύεται πως συμμετέχουν στην πλάγια κάμψη της Ο.Μ.Σ.Σ. Ο McGill αναφέρει πως ο τετράγωνος οσφυϊκός είναι ένας σημαντικός σταθεροποιός της Σ.Σ και εργάζεται ισομετρικά (McGill, 2001).



Εικόνα 6.4: τετράγωνος οσφυϊκός.
(προσαρμοσμένο από το διαδίκτυο)

Κοιλιακοί μύες.

Οι έσω πλάγιοι κοιλιακοί (εικόνα 6.5) έχουν παρόμοιο προσανατολισμό ινών με αυτές του εγκάρσιου αλλά λαμβάνουν μικρότερη δαχτυλοειδή τάση. Ταυτόχρονη σύσπαση των έσω και έξω κοιλιακών και του εγκάρσιου κοιλιακού αυξάνουν την ενδοκοιλιακή πίεση, προσδίδοντας έτσι την λειτουργική σταθερότητα στην οσφυϊκή μοίρα (McGill, 2002).



Εικόνα 6.5: από το σύστημα των περιφερικών επιφανειακών μυών, οι κοιλιακοί μύες.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο).

Κατά την κάμψη του κορμού πραγματοποιείται επιμήκυνση των εν τω βάθει και επιφανειακών ραχιαίων μυών της Σ.Σ, σύσπαση των κοιλιακών (ορθός κοιλιακός, έσω πλάγιος, έξω πλάγιος) και σύσπαση των καμπήρων του ισχίου, ορθός μηριαίος, λαγονοψοίτης, τείνων την πλατιά περιτονία, και του ραπτικού.

Η πλάγια κάμψη του κορμού γίνεται από τη σύσπαση του τετράγωνου οσφυϊκού, των πλάγιων κοιλιακών, του λαγονοψοϊτη και του ορθού κοιλιακού από την πλευρά της κίνησης (Website of the International Olympic Committee, 2005).

Αντιθέτως η έκταση περιλαμβάνει, διάταση των κοιλιακών, τη σύσπαση του ορθωτήρα μυ της Σ.Σ και τη σύσπαση του μέγα γλουτιαίου. Η στροφή του κορμού εκτελείται από τον έσω πλάγιο κοιλιακό και τον έξω πλάγιο κοιλιακό (Website of the International Olympic Committee, 2005).

Σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση της Ο.Μ.Σ.Σ διαδραματίζουν οι μύες του πυελικού εδάφους. Οι μύες αυτοί σχηματίζουν τη βάση της κοιλιακής κοιλότητας και συσπώνται αντανακλαστικά κατά τη διάρκεια προσπάθειας που αυξάνει την ενδοκοιλιακή πίεση, προκειμένου να διατηρηθεί η εγκράτεια. Ηλεκτομυογραφικές μελέτες έχουν αποδείξει την ενεργοποίηση των μυών του πυελικού εδάφους (Sapsford et al., 2001), του εγκάρσιου κοιλιακού (Hodges et al., 1997), του διαφράγματος (Ebenbichler et al., 2001) και των εν τω βάθει ινών του πολυσχιδή, πριν από την αιφνίδια έναρξη κίνησης των άκρων (Moseley et al., 2002). Σύμφωνα με τους ερευνητές, η δράση των παραπάνω μυών, είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο της ενδοαρθρικής κίνησης των σπονδύλων. Η σύσπαση των μυών του πυελικού εδάφους, προκαλεί συμπίεση στις ιερολαγόνιες, ιδιαίτερα στις γυναίκες, συμβάλλοντας έτσι στη σταθεροποίηση της οσφυοπυελικής ζώνης. Το διάφραγμα συμβάλλει στην ενδοκοιλιακή πίεση και στη σταθεροποίηση της Ο.Μ.Σ.Σ..

Με την αύξηση της τάσης του εγκάρσιου κοιλιακού και της θωρακοσφυϊκής περιτονίας κρίνεται αναγκαία η ενεργοποίηση του διαφράγματος, προκειμένου να εμποδιστεί η κάθοδος των πυελικών οργάνων (Hodges, 2004).

Το σύστημα των περιφερικών επιφανειακών μυών, χωρίζεται σε τέσσερα υποσυστήματα, το οπίσθιο-πλάγιο, το εν τω βάθει επιμήκες, το πρόσθιο πλάγιο και το πλάγιο υποσύστημα.

Στο οπίσθιο-πλάγιο, περιλαμβάνεται ο πλατύς ραχιαίος, ο μεγάλος γλουτιαίος, και την θωρακοσφυϊκή περιτονία. Οι ίνες του μεγάλου γλουτιαίου πορεύονται κάθετα ως προς το επίπεδο των ιερολαγόνιων αρθρώσεων και αναμειγνύονται με την θωρακική περιτονία και τον αντίθετο πλατύ ραχιαίο (Vleeming et al., 1995).

Οι ιερολαγόνιες αρθρώσεις συμπίεζονται, όταν συσπώνται ο μεγάλος γλουτιαίος και ο αντίθετος πλατύς ραχιαίος (Vleeming et al., 1997). Το σύστημα αυτό, συνεισφέρει σημαντικά στη μεταφορά φορτίων δια μέσου της οσφυοπυελικής ζώνης κατά τη διάρκεια στροφικών δραστηριοτήτων (Mooney, 1997) και της βάρδισης (Gracovetsky, 1997; Greenman, 1997).

Η θωρακοσφυϊκή περιτονία λειτουργεί ως μια ουδέτερη ζώνη της πλάτης ή ως ένας καθεκτικός ιμάντας των μυών της Ο.Μ.Σ.Σ.

Η θωρακοσφυϊκή περιτονία αποτελείται από τρία στρώματα : το πρόσθιο, το μέσο και το οπίσθιο. Από αυτά τα επίπεδα , το πρόσθιο στρώμα έχει τον πιο σημαντικό ρόλο στην υποστήριξη της οσφυϊκής μοίρας και των κοιλιακών μυών. Με το μεσαίο και οπίσθιο στρώμα της περιτονίας συνδέεται ο εγκάρσιος κοιλιακός. (Richardson et al., 1999).

Το οπίσθιο τοίχος αποτελείται από δύο στρώσεις: α. το επιφανειακό έλασμα superficial lamina, μαζί με ίνες που διέρχονται προς τα κάτω και προς τα έσω και εν τω βάθει συνδέεται με τις ίνες που διέρχονται προς τα κάτω και πλαγίως.

Η απονεύρωση του πλατύ ραχιαίου αποτελεί το επιφανειακό τοίχος. Στην ουσία η θωρακοσφυϊκή περιτονία αποτελεί ένα σύνδεσμο μεταξύ του άνω και του κάτω άκρου (Vleeming et al., 1995). Με τη σύσπαση των μυών η περιτονία λειτουργεί σαν μια ζώνη που προάγει τη σταθερότητα κατά τη διαδικασία ανύψωσης .

Το μυϊκό σύστημα του ισχίου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο πλαίσιο της κινητικής αλυσίδας, ιδίως για όλες τις περιπατητικές δραστηριότητες για τη σταθεροποίηση του κορμού , της πυέλου και της μεταφοράς δύναμης από τα κάτω άκρα στη λεκάνη και στη Σ.Σ (Lyons et al., 1983).

Φτωχή ενδυνάμωση και καθυστερημένη ενεργοποίηση των εκτεινόντων του ισχίου (μείζων γλουτιαίο), και του απαγωγέα του ισχίου (μέσος γλουτιαίος), έχουν παρατηρηθεί σε άτομα με χαμηλή αστάθεια ή οσφυαλγία (Beckman & Buchanan, 1992; Devita et al., 1992).

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε, παρατηρήθηκε ασυμμετρία στη δύναμη των εκτεινόντων του ισχίου σε αθλήτριες με οσφυαλγία (Nadler et al., 2000; Nadler et al., 2001). Το ισχίο φαίνεται να λειτουργεί ως ένας σύνδεσμος, εντός κινητικής αλυσίδας και συμβάλει στη μεταφορά δύναμης από τα κάτω άκρα στη λεκάνη και στη συνέχεια στη Σ.Σ.

Εν συνεχεία, ο μείζων ψοίτης είναι ένας μακρύς, παχύς μυς του οποίου η κύρια δράση είναι η κάμψη του ισχίου. Ωστόσο έχει θέσεις πρόσδεσης με την οσφυϊκή μοίρα, δίνοντας τη δυνατότητα ενίσχυσης της εμβιομηχανικής της Σ.Σ.

Κατά τη διάρκεια ανατομικής ανάλυσης ο ψοίτης έχει 3 εγγύς συνδέσεις: 1) το μεσαίο ήμισυ των εγκάρσιων αποφύσεων από Θ12 έως Ο5, 2) το μεσοσπονδύλιο δίσκο και 3) το σπονδυλικό σώμα πλησίον του δίσκου (Bogduk, 1997).

Ο ψοίτης δεν φαίνεται να προσδίδει μεγάλη σταθερότητα στην Ο.Μ.Σ.Σ, εκτός από την αυξημένη κάμψη (McGill, 2002).

Αυξημένες απαιτήσεις ευστάθειας ή ένας ψοίτης σε βράχυνση, μπορεί να προκαλέσει ζημιογόνα φορτία στους μεσοσπονδύλιους δίσκους της Ο.Μ.Σ.Σ.

Το εν τω βάθει επιμήκες σύστημα αποτελείται από τον ιερονωτιαίο μυ, το εν τω βάθει επίπεδο της θωρακοσφυϊκής περιτονίας, τον ισχιοϊερό σύνδεσμο και το δικέφαλο μηριαίο (Gracovetsky, 1997; Vleeming et al., 1997). Το σύστημα αυτό μπορεί να αυξήσει την τάση στην θωρακονωτιαία περιτονία και να διευκολύνει τη συμπίεση δια μέσου των ιερολαγόνιων. Επίσης, ο δικέφαλος μηριαίος ελέγχει την πρόσθια κίνηση του ιερού, μέσω της σύνδεσής του με τον ισχιοϊερό σύνδεσμο (Wingerden et al., 1993).

Το πρόσθιο πλάγιο σύστημα περιέχει τους πλάγιους κοιλιακούς με τους αντίθετους προσαγωγούς και την κοιλιακή περιτονία. Οι πλάγιοι κοιλιακοί συσπώνται σχεδόν σε όλες τις δραστηριότητες του κορμού, των άνω και κάτω άκρων και ταυτόχρονα με τη σύσπαση των αντίθετων προσαγωγών, προσφέρουν σταθερότητα στην οσφυοπυελική περιοχή (Snijders et al., 1995).

Σύμφωνα με τους Thelen et al., 1995, το 20% της μέγιστης παράλληλης σύσπασης των έσω και έξω πλάγιων κοιλιακών, ενεργοποιείται κατά τη διάρκεια πλήρους έκτασης και πλάγιας κάμψης του κορμού. Ενώ η δράση των έξω πλάγιων κοιλιακών αυξάνεται με την άρση βάρους σε συνδυασμό με έκταση και πλάγια κάμψη κορμού (Seroussi & Pope, 1987). Η ενεργοποίηση των έξω πλάγιων κοιλιακών αυξάνουν τη σταθερότητα της Σ.Σ. αλλά ταυτόχρονα αυξάνουν και τα ποσοστά μυϊκής κόπωσης. Οι έσω πλάγιοι κοιλιακοί παρέχουν μεγαλύτερη σταθερότητα (Serousi & Pope, 1987; Thelen et al., 1995).

Τέλος, το πλάγιο σύστημα περιλαμβάνει το μέσο και τον μικρό γλουτιαίο και την αντίθετη σύσπαση των προσαγωγών. Οι μύες αυτοί, έχουν πολύ σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση της οσφυοπυελικής περιοχής κατά τη διάρκεια της όρθιας στάσης και της βάδισης.

Οι ασθενείς τις περισσότερες φορές, επισκέπτονται τον θεραπευτή τους με διάγνωση οσφυαλγίας, χωρίς όμως η διάγνωση αυτή να είναι εξειδικευμένη. Τότε λοιπόν η σημασία της αξιολόγησης του πόνου στην οσφύ είναι πολύ σημαντική, γιατί με αυτόν τον τρόπο βοηθάει στην οργάνωση του προγράμματος αποκατάστασης.

Η αξιολόγηση έχει 6 κύριους στόχους:

1. Να εντοπίσει τις περιοχές και τους ιστούς που εμπλέκονται στο πρόβλημα και να διαμορφώσει κατάλληλα το πλάνο θεραπείας (Bach et al., 1994; Berrentine et al., 1998; Arendt et al., 2003).
2. Να καθορίσει τις βασικές μετρήσεις που θα χρησιμοποιήσει για την εξέλιξη της θεραπείας (Bryant et al., 1988; Bak et al., 1994; Beals et al., 2003).
3. Βοηθάει τον ασθενή να κατανοήσει την κατάστασή του, να αντιληφθεί τα όριά του και να διαχειριστεί το πρόβλημά του (Bryant et al., 1988; Bak et al., 1994; Beals et al., 2003).
4. Να βελτιώσει τη σχέση ασθενούς-θεραπευτή (Cohen et al., 2000; Colby et al., 2000).
5. Να μειώσει το άγχος του ασθενούς, αυξάνοντας την άνεσή του με το πρόγραμμα αποκατάστασης (Agostini, 1990).
6. Να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη λήψη αποφάσεων.

6.2 Φυσικοθεραπευτική παρέμβαση για το οσφυϊκό άλγος & σταθεροποίηση Ο.Μ.Σ.Σ.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στον κορμό καθώς χρησιμεύει ως μυϊκός "κορσές" που λειτουργεί για τη σταθεροποίηση του σώματος και της Σ.Σ. με ή χωρίς κίνηση των άκρων. Εν ολίγοις ο κορμός λειτουργεί ως το κέντρο της κινητικής μονάδας.

Στην εναλλακτική ιατρική ο κορμός δρα ως το κέντρο βάρους, power house, και ως την κινητήριο δύναμη για την κίνηση των άκρων.

Η ολοκληρωμένη ενίσχυση της δύναμης ή της λειτουργικότητας των μυών του κορμού έχει υποστηριχθεί ως ένας τρόπος για την πρόληψη και την αποκατάσταση της Ο.Μ.Σ.Σ, των μυοσκελετικών τραυματισμών και για να αυξήσουν την αθλητική απόδοση.

Η σταθεροποίηση της οσφυϊκής μοίρας απαιτεί τόσο την παθητική σταθερότητα μέσω των οστέινων δομών όσο και των συνδεσμικών δομών, μέσω της ενεργής σταθεροποίησης. Μια γυμνή Σ.Σ., χωρίς τους μύες, είναι ανίκανη να δεχτεί ένα μεγάλο φορτίο (Lucas & Bresler, 1961; McGill, 2002). Η αστάθεια της Ο.Μ.Σ.Σ εμφανίζεται όταν αυτές οι συνιστώσες έχουν διαταραχθεί.

Η λειτουργική αστάθεια ορίζεται ως μια σχετική αύξηση του εύρους τροχιάς στην ουδέτερη ζώνη (Panjabi, 2003).

Η σταθερότητα μπορεί να επιτευχθεί με την παράλληλη σύσπαση των μυών (Porterfield & DeRosa, 1998). Επίσης η ταυτόχρονη σύσπαση συνδέει την περαιτέρω σταθερότητα των άνω και κάτω άκρων, μέσω του συστήματος της κοιλιακής περιτονίας.

Οι ασθενείς με οσφυαλγία, εμφανίζουν διακύμανση των συμπτωμάτων με την εκτέλεση διαφόρων δραστηριοτήτων ή τη διατήρηση κάποιας συγκεκριμένης θέσης. Ο σκοπός του θεραπευτή σε μια τέτοια περίπτωση είναι να περιορίσει τις κινήσεις ή ασκήσεις που προκαλούν αύξηση του πόνου και να ενσωματώσει στο πρόγραμμα αυτές, που στοχεύουν στην ενδυνάμωση συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων (Berrentine et al., 1998; United States Department of Agriculture, 2005).

Γενικά ακολουθείτε ο εξής κανόνας: οποιαδήποτε κίνηση που προκαλεί πόνο στη μέση, που εκπέμπει ή εξαπλώνεται σε μεγαλύτερη περιοχή, δεν πρέπει να περιλαμβάνεται κατά τη διάρκεια της πρώιμης φάσης του προγράμματος αποκατάστασης (Berrentine et al., 1998; United States Department of Agriculture, 2005). Ενώ κινήσεις που επικεντρώνουν ή μειώνουν τον πόνο πρέπει να συμπεριληφθούν (Berrentine et al., 1998; United States Department of Agriculture, 2005).

Περιλαμβάνοντας τέτοιες ασκήσεις στο πλάνο θεραπείας, στην αρχή διαχείρισης του πόνου, έχει θετική επίδραση στον ασθενή. Αυτό ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή τους στο πρόγραμμα και τους βοηθάει στην ανάκτηση της κίνησης στην Ο.Μ.Σ.Σ (American College of Obstetricians and Gynecologists 1994; Colby et al., 2000).

Αφού ο ασθενής νιώσει ανακούφιση μετά από μία άσκηση ή τη διόρθωση της στάσης του σώματος, μπορεί να υιοθετήσει το σωστό τρόπο εκτέλεσης κινήσεων ή τη σωστή στάση και στην καθημερινότητά του (Blair et al., 1984; Bahr et al., 2003; Brown et al., 2000; Alford et al., 2005; United States Department of Agriculture, 2005).

Κατά το σχεδιασμό ενός προγράμματος αποκατάστασης για την αντιμετώπιση διαφόρων προβλημάτων του "συγκροτήματος", οσφύ-πύελος-γλουτοί, η χρήση ασκήσεων σταθεροποίησης είναι απαραίτητες για την ανάκτηση, συντήρηση και πρόληψη επανατραυματισμών. Για την επίτευξη της σταθεροποίησης της Σ.Σ., οι ασκήσεις πρέπει να ξεκινούν με την εκμάθηση των σχημάτων ενεργοποίησης των μυών (Backx et al., 1991; Artal 1992; Bach et al., 1994; Brody et al., 1998; Bobbert et al., 1999; Brown et al., 2000; Bahr et al., 2003). Τέλος η σταθερότητα και η κίνηση εξαρτώνται απόλυτα από το συντονισμό όλων των μυών που περιβάλλουν την Ο.Μ.Σ.Σ (Akuthota & Nadler, 2004).

Λίγες έρευνες έχουν αποδείξει ότι οι μύες, ιδίως ο κοιλιακός, ο τετράγωνος οσφυϊκός και ο πολυσχιδής, απαιτούνται για τη βέλτιστη σταθεροποίηση και απόδοση (Richardson et al., 1999; Hides et al., 1996; Hodges & Richardson, 1996). Αυτή η παράλληλη σύσπαση αναφέρεται ως νευρομυϊκή διευκόλυνση (Ebenbichler et al., 2001).

Πριν την έναρξη ενός προγράμματος είναι απαραίτητη η αξιολόγηση του ασθενή μέσα από τις κλινικές δοκιμές, που περιγράφηκαν στον πίνακα 1. Αυτή η διαδικασία βοηθάει στην αξιολόγηση των δυσλειτουργιών του ασθενή και στην εφαρμογή ενός εξατομικευμένου προγράμματος αποκατάστασης (Richardson et al., 2004).

Το πρώτο βήμα σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης για τη σταθεροποίηση του κορμού, είναι ο ξεχωριστός έλεγχος της σύσπασης του εγκάρσιου κοιλιακού και της οσφυϊκής ομάδας του πολυσχιδή. Η ενεργοποίηση των εν τω βάθει μυών θα πρέπει να γίνεται ανεξάρτητα από τη σύσπαση των επιφανειακών μυών. Με την συν-σύσπαση του εγκάρσιου κοιλιακού και του πολυσχιδή, δημιουργείτε ένας "κορσές" γύρω από τον κορμό που τον σταθεροποιεί (Blair et al., 1984; Artal, 1992; Bach et al., 1994; Blasier et al., 1994; Bahr et al., 2003).

Η ενσωμάτωση σε ένα πρόγραμμα γυμναστικής θεραπευτικών ασκήσεων (Hodges et al., 1996) και ασκήσεων δραστηριοποίησης των τοπικών εν τω βάθει μυών, εξασφαλίζουν τον έλεγχο στα σπονδυλικά τμήματα και αυξάνουν την ενδοκοιλιακή πίεση, που είναι αναγκαία για την σταθερότητα της οσφυϊκής μοίρας (Bach et al., 1994; Hodges et al., 1999).

Η ταυτόχρονη επανεκπαίδευση των περιφερικών επιφανειακών μυών σε συνδυασμό με τους τοπικούς εν τω βάθει μύες, συνθέτουν ένα πρόγραμμα σταθεροποίησης της οσφυοπυελικής περιοχής για την αποκατάσταση του χρόνιου οσφυϊκού πόνου.

Η ενίσχυση και ενδυνάμωση των κοιλιακών μυών αλλά και των εν τω βάθει μυών όπως είναι ο πολυσχιδής και ο εγκάρσιος κοιλιακός, συνδέεται με σημαντικές βελτιώσεις του χρόνιου πόνου καθώς και αύξηση της μειωμένης λειτουργικότητας της οσφύς (Richardson et al., 2004).

Μια μέγιστη σύσπαση, 10-15%, του εγκάρσιου κοιλιακού και του πολυσχιδή, συμβάλει στην τμηματική σταθεροποίηση της Σ.Σ. Όμως σε μία σύσπαση, μεγαλύτερη του 20% της μέγιστης, υπάρχει ο κίνδυνος υπερχείλισης της σύσπασης των επιφανειακών μυών κάτι το οποίο αναιρεί την απομόνωση του εγκάρσιου και του πολυσχιδή (Bahr et al., 2003).

Η αδυναμία ή η ανεπαρκής επιστράτευση των τοπικών εν τω βάθει και των περιφερικών επιφανειακών μυών, μπορούν να μειώσουν το δυναμικό μηχανισμό σταθεροποίησης, με αποτέλεσμα οι ασθενείς να υιοθετούν άλλα πρότυπα κίνησης προκειμένου να αναπληρώσουν τα

ελλείμματα (Lee, 1999). Κάτι τέτοιο μπορεί να οδηγήσει στην πρόκληση άλγους στην περιοχή της οσφύος, του ισχίου και του γόνατος.

Ένα πρόγραμμα για τη σταθεροποίηση της οσφυοπυελικής περιοχής, μπορεί να χωρίζεται σε τέσσερα στάδια. Το πρόγραμμα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί στους εν τω βάθει τοπικούς μύες και στα περιφερικά μυϊκά συστήματα (Richardson et al. 1994; Vleeming et al., 1995). Για την βελτίωση της λειτουργίας των μυϊκών ομάδων, είναι απαραίτητος ο έλεγχος των κινήσεων και η σταδιακή φόρτιση. Οι ασκήσεις πρέπει να εφαρμόζονται αργά, με έλεγχο των συσπάσεων και να ενθαρρύνεται η ταυτόχρονη σύσπαση συνεργικών μυϊκών ομάδων. Καλό είναι να αποφεύγονται απότομες κινήσεις και οι ασκήσεις να πραγματοποιούνται με την οσφυϊκή μοίρα σε ουδέτερη θέση (Richardson et al., 1996).

6.2.1: Ασκήσεις σταθεροποίησης Ο.Μ.Σ.Σ.

Το αρχικό πρωτόκολλο ενδυνάμωσης των μυών της Σ.Σ, πρέπει να επιτρέπει στους ασθενείς να συνειδητοποιήσουν το πρότυπο κίνησης. Άτομα που ξεκινούν για πρώτη φορά πρόγραμμα σύσπασης μεμονωμένων μυϊκών ομάδων είναι απαραίτητη η εκπαίδευσή τους. Περεταίρω χρόνος πρέπει να δαπανάται για την εκμάθηση τέτοιων ασκήσεων και για εκείνους που προέρχονται από τραυματισμό της Ο.Μ.Σ.Σ και αποφεύγουν τη σύσπαση των μυών προς αποφυγή πόνου (Klenerman et al., 1995).

Πριν από την έναρξη των ασκήσεων, μπορεί να εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης ως προθέρμανση. Επίσης το γρήγορο περπάτημα πιθανόν να ωφελεί στη μείωση των ροπών στο κάτω μέρος πλάτης σε σχέση με το αργό περπάτημα (Callaghan et al., 1999).

Το πρώτο στάδιο του προγράμματος, απαιτεί την απομονωμένη σύσπαση των τοπικών εν τω βάθει μυών, εγκάρσιος κοιλιακός, πολυσχιδής και μύες πυελικού εδάφους, από πρηνή και ύπτια κατάκλιση. Ο θεραπευτής σε αυτό το στάδιο, χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές διευκόλυνσης, όπως το μηχανισμό βιοανάδρασης, απτικά και λεκτικά ερεθίσματα, τη διαφραγματική αναπνοή, διαφορετικές θέσεις προκειμένου ο ασθενής να συσπά τους παραπάνω μύες (Richardson et al., 1999; Richardson et al., 2004).

Ο μηχανισμός βιοανάδρασης, προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για τη σχέση μεταξύ των τοπικών περιφερικών μυών του κοιλιακού τοιχώματος. Ο αισθητήρας πίεσης της συσκευής τοποθετείται κάτω από την Ο.Μ.Σ.Σ και ο ασθενής τον φουσκώνει ως τα 40mm Hg (Hagins et al,

1999; Jull & Richardson, 1994; Richardson et al., 1992). Η αναπαράσταση του τεστ (εικόνα 6.6) θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση μειωθεί κατά 6 με 10 mmHg, μπορεί να κρατήσει τη σύσπαση για 10 δευτερόλεπτα επί 10 επαναλήψεις. Η μείωση λιγότερο από 2 mmHg, δεν αλλάζει την πίεση και φανερώνει πως ο ασθενής είναι ανίκανος να συσπάσει τον εγκάρσιο κοιλιακό ανεξάρτητα από τους άλλους μύες. Σε περίπτωση που υπάρξει αύξηση της πίεσης, ο ασθενής αναπληρώνει τη σύσπαση του εγκάρσιου με τη σύσπαση του ορθού κοιλιακού και των πλάγιων κοιλιακών (Richardson et al., 1999).



Εικόνα 6.6: προσπάθεια σύσπασης εγκάρσιου κοιλιακού με τη χρήση του μηχανισμού βιοανάδρασης. (προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)





Σκοπός του μηχανισμού βιοανάδρασης είναι η επαναδραστηριοποίηση των τοπικών εν τω βάθει μυών, η επανεκπαίδευση της αντοχής τους και η αυτόματη επιστράτευσή τους με άλλες συνεργικές μυϊκές ομάδες, προκειμένου να στηρίξουν και να προστατεύσουν την οσφυοπυελική περιοχή από ποικίλες λειτουργικές φορτίσεις (Richardson et al., 1999).

Για την πρόιμη ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού (πίνακας 2) και του πολυσχιδή (πίνακας 3) μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω πρωτόκολλα.

Το προτεινόμενο πρόγραμμα (πίνακας 2), έχει διαμορφωθεί από αποτελέσματα ερευνών και κλινικές εφαρμογές, για την ενίσχυση και απομόνωση του εγκάρσιου κοιλιακού (Kendall et al., 2005; Sahrman,2002; Kisner & Golby, 2002).

Η οδηγία που δίνεται στον ασθενή είναι "πάρε μια ήρεμη εισπνοή και βγάζοντας τον αέρα, ρούφα την κοιλιά προς τα μέσα, χωρίς κίνηση Σ.Σ" ή "σφίξου σαν να κρατάς τα ούρα σου" (Korpenhaver et al., 2011).

Πίνακας 2: Ασκήσεις ενίσχυσης και απομόνωσης του εγκάρσιου κοιλιακού.



<p>Επίπεδο 1.</p> 	<p>Αρχική θέση: ύπτια κατάκλιση με ισχία και γόνατα λυγισμένα και τα πόδια να ακουμπούν στο πάτωμα.</p> <p>Ο ασθενής από αυτή τη θέση μαθαίνει να διατηρεί την ουδέτερη θέση της Ο.Μ.Σ.Σ, να τοποθετεί τα δυο του δάχτυλα στον εγκάρσιο κοιλιακό και το άλλο χέρι στους επιφανειακούς κοιλιακούς.</p> <p>Στο επόμενο βήμα του ζητείται να "τραβήξει" τον αφαλό του προς την Σ.Σ, συσπώντας μόνο τον εγκάρσιο κοιλιακό.</p>
<p>Επίπεδο 2.</p> 	<p>Από την αρχική θέση ζητείται από τον ασθενή να σηκώσει το ένα πόδι σε 90° κάμψη ενώ το άλλο βρίσκεται στην αρχική θέση.</p> <p>Εντολή: ενεργοποίησε τον εγκάρσιο κοιλιακό και λύγισε το ένα ισχίο σου 90°, ενώ κρατάς το άλλο σταθερό. Επανάφερε στην αρχική θέση και επανέλαβε.</p>
<p>Επίπεδο 3.</p> 	<p>Ο ασθενής πρέπει να λύγισε το ισχίο του σε 90° και να σηκώσει και το άλλο πόδι.</p> <p>Εντολή: ενεργοποίησε τον εγκάρσιο κοιλιακό, λύγισε το ένα ισχίο στις 90°, φέρε στην ίδια θέση και το άλλο πόδι. Ενώ διατηρείς τη σύσπαση του κοιλιακού, χαμήλωσε το ένα πόδι κάθε φορά προς την επιφάνεια στήριξης.</p>
<p>Επίπεδο 4.</p> 	<p>Λύγισε τα πόδια και φέρε σε έκταση το ένα πόδι κάθε φορά.</p> <p>Εντολή: ενεργοποίησε τον εγκάρσιο κοιλιακό και φέρε σε κάμψη 90° τα πόδια σου, το ένα κάθε φορά. Ενώ διατηρείς τη σύσπαση</p>

	<p>τέντωσε, το ένα κάθε φορά, άκρο χωρίς να ακουμπήσει την επιφάνεια στήριξης. Επανάλαβε 10 φορές σωστά για να συνεχίσεις στο επόμενο επίπεδο.</p>
<p>Επίπεδο 5.</p>	<p>Φέρε τα πόδια στις 90° κάμψης και τέντωσέ τα. Εντολή: λύγισε, ένα πόδι κάθε φορά, σε 90° κάμψης, ενεργοποιώντας τον εγκάρσιο κοιλιακό. Στη συνέχεια φέρε σε έκταση το ισχίο και το γόνατο και των δύο κάτω άκρων. Επανάλαβε 10 φορές.</p>

Για την ενίσχυση και απομόνωση του πολυσχιδή, έχει δημιουργηθεί ένα πρώιμο πρωτόκολλο ασκήσεων (πίνακας 3). Οι ασκήσεις πραγματοποιούνται από πρηνή κατάκλιση και είναι αποτέλεσμα ερευνών και κλινικών εφαρμογών (Kendall et al., 2005; Sahrman,2002;Kisner & Golby, 2002). Η σύσπαση του πολυσχιδή ενισχύεται κατά 30% της μέγιστης συστολής, όταν τοποθετήσουμε φορτίο στα άνω άκρα (Korpenhaver et al., 2011).

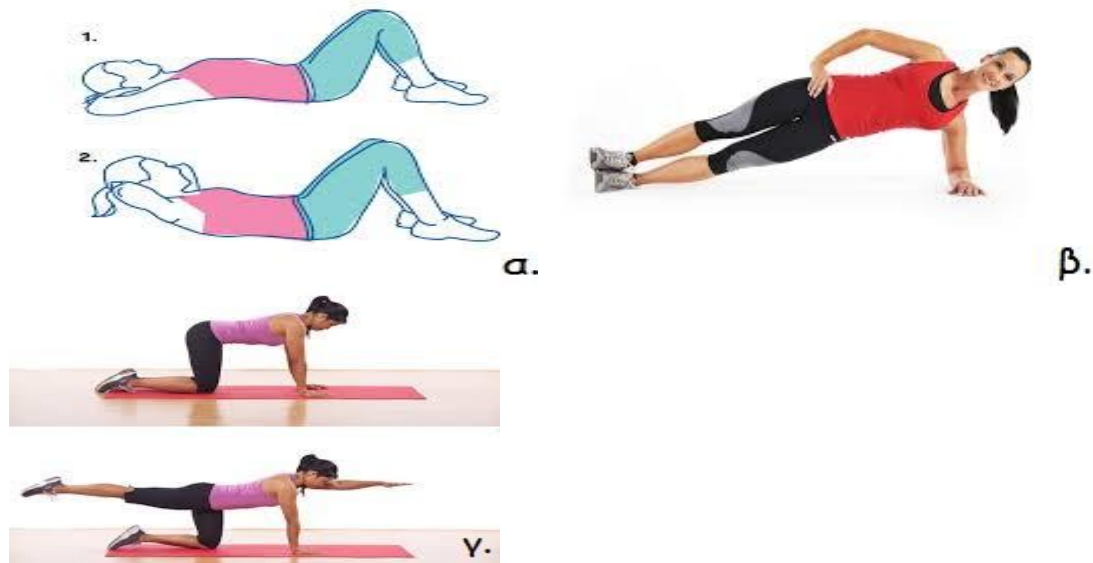
Πίνακας 3: ασκήσεις ενίσχυσης και απομόνωσης πολυσχιδή.

<p>Επίπεδο 1^A</p>	<p>Αρχική θέση: τετραποδική Ο.Μ.Σ.Σ: ουδέτερη θέση Ο ασθενής ανασηκώνει το ένα πόδι από την επιφάνεια στήριξης. Διατηρεί αυτή τη θέση για 5s και αλλάζει με το αντίθετο πόδι.</p>
<p>Επίπεδο 1^B</p>	<p>Αρχική θέση: τετραποδική Ο.Μ.Σ.Σ: ουδέτερη θέση Ο ασθενής ανασηκώνει το ένα πόδι από την επιφάνεια στήριξης και το ετερόπλευρο άνω άκρο. Διατηρεί για 5s και εναλλάσσει με το αντίθετο πόδι και χέρι.</p>

<p>Επίπεδο 2</p> 	<p>Αρχική θέση: πρηνή Ο.Μ.Σ.Σ: ουδέτερη θέση Αφού έχει τοποθετηθεί κάτω από την κοιλιά του ασθενή ένα μαξιλάρι ή το κρεβάτι βρίσκεται σε ανάκλιση, του ζητείται να ανασηκώσει το αντίθετο πόδι και χέρι. Στη συνέχεια επαναλαμβάνει με τα αντίθετα άκρα.</p>
<p>Επίπεδο 3</p> 	<p>Αρχική θέση: όρθια, σε σκαμνί, απέναντι από τοίχο Ο ασθενής εκτείνει το αντίθετο πόδι και χέρι. Επαναλαμβάνει με τα αντίθετα άκρα.</p>

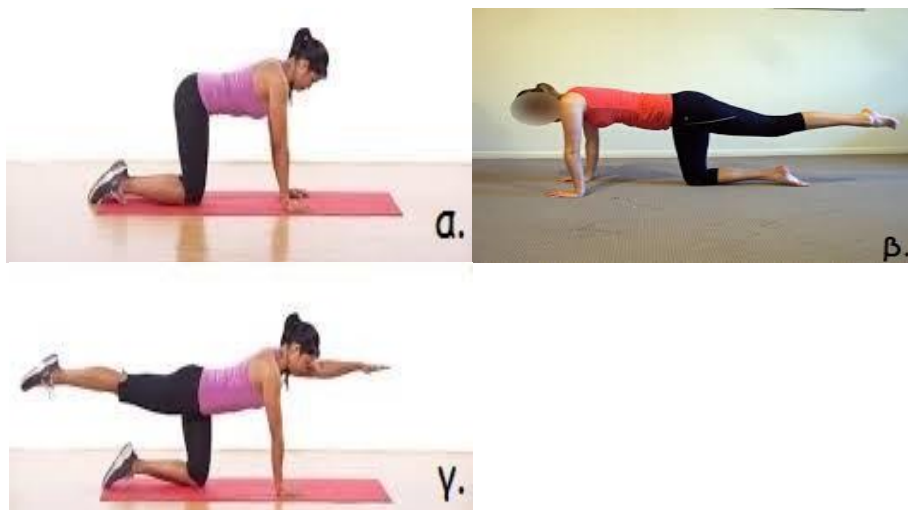
Όταν ο ασθενής είναι σε θέση να απομονώσει τους τοπικούς εν τω βάθει μύες, εκπαιδεύεται στη διατήρηση της σύσπασής τους κάτι που βοηθάει στην αύξηση της αντοχής τους (Richardson et al., 1999).

Οι ασκήσεις σταθεροποίησης μπορούν να εξελιχθούν από το αρχάριο στάδιο σε ένα πιο προχωρημένο επίπεδο. Το επίπεδο των αρχάριων μπορεί να περιλαμβάνει τις ασκήσεις (εικόνα 6.7): α. curl-up, β. side bridge και την άσκηση, γ. bird and dog (McGill, 2002).



Εικόνα 6.7: βασική τριάδα ασκήσεων σε ένα πρόγραμμα σταθεροποίησης.
 α) άσκηση curl-up, β) άσκηση side bridge, γ) άσκηση bird an dog
 (προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)




Η εξέλιξη της άσκησης bird and dog από τη στήριξη τεσσάρων σημείων (6.8α), στη συνέχεια τριών (6.8β) και έπειτα δύο σημείων (εικόνα 6.8γ).








Εικόνα 6.8: η πρόοδος της άσκησης bird and dog.
 α)στήριξη σε 4 σημεία, β)στήριξη σε 3 σημεία και γ) στήριξη σε 2 σημεία.
 (προσαρμοσμένο από το διαδίκτυο)

Επίσης, ο Sahrman το 2002, περιέγραψε ένα πρόγραμμα προοδευτικών ασκήσεων (πίνακας 4), για τη βελτίωση της απόδοσης των κοιλιακών (έξω πλάγιοι κοιλιακοί, ορθός κοιλιακός και εγκάρσιος κοιλιακός) και για την εκμάθηση της σταθεροποίησης της Ο.ΜΣ.Σ. με την ταυτόχρονη κίνηση των ποδιών. Οι ασκήσεις ξεκινούν από ύπτια κατάκλιση με τα ισχία και τα γόνατα σε κάμψη και τα πόδια να ακουμπούν στο έδαφος. Ο ασθενής ακουμπά με τα δύο δάχτυλά του τον εγκάρσιο κοιλιακό και του δίνεται η οδηγία, "τράβα τον αφαλό προς την Σ.Σ.", καθώς με τον τρόπο αυτό ενεργοποιείται ο εγκάρσιος κοιλιακός (Sahrman, 2002; Cram & Hyatt, 2003).

Πίνακας 4: πρόγραμμα προοδευτικών ασκήσεων για κατώτερους κοιλιακούς.

<p>ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ</p>	<p>Ύπτια κατάκλιση με τα γόνατα λυγισμένα, τα πόδια να ακουμπούν το έδαφος και τα χέρια δίπλα στο σώμα με τις παλάμες να κοιτούν το πάτωμα.</p>
<p>Επίπεδο 0.3</p> 	<p>Από την αρχική θέση, σήκωσε το ένα πόδι, ενώ το άλλο βρίσκεται στο έδαφος. Επανέλαβε και με το άλλο.</p>
<p>Επίπεδο 0.4</p> 	<p>Από την αρχική θέση και ενώ διατηρείς τη σύσπαση των κοιλιακών, φέρε το ένα γόνατο στο στήθος και κράτα το με τα χέρια σου. Παράλληλα φέρε προς τα πάνω το ισχίο του αντίθετου ποδιού, μέτρα ως το 3 και επέστρεψε στην αρχική θέση. Επανέλαβα με το αντίθετο 5-6 φορές.</p>
<p>Επίπεδο 1Α</p> 	<p>Από την αρχική θέση και ενώ διατηρείται η σύσπαση των κοιλιακών, φέρε σε κάμψη >90° το ένα ισχίο και φέρτε σε θέση τραπεζάκι. Κάνε το ίδιο και με το άλλο πόδι. Ενώ οι κοιλιακοί είναι σε τάση χαμήλωσε το ένα πόδι, κάθε φορά, φέρνοντάς το στην αρχική θέση. Επανέλαβε την ακολουθία και με το αντίθετο πόδι.</p>

<p>Επίπεδο 1B</p> 	<p>Από την αρχική θέση, λύγισε το ισχίο στις 90°, ενώ ενεργοποιείς τους κοιλιακούς σου, κάνε το ίδιο και με το άλλο πόδι. Ενώ διατηρείται η σύσπαση των κοιλιακών, χαμήλωσε κάθε φορά το ένα πόδι, φέρνοντάς το στην αρχική θέση . Επανάλαβε το ίδιο και με το αντίθετο πόδι, επί 10 επαναλήψεις για να προχωρήσεις στο επόμενο επίπεδο.</p>
<p>Επίπεδο 2</p> 	<p>Από την αρχική θέση, συσπώντας τους κοιλιακούς, φέρε σε κάμψη 90° το ένα ισχίο και σύρε το άλλο πόδι ώστε ισχίο και γόνατο να βρίσκονται σε έκταση. Επανάλαβε σωστά 10 φορές και με το άλλο πόδι επιστρέφοντας κάθε φορά στην αρχική θέση.</p>
<p>Επίπεδο 3</p> 	<p>Από την αρχική θέση και ενώ οι κοιλιακοί είναι σε τάση, φέρε το ένα πόδι στη θέση τραπεζάκι και στη συνέχεια κάνε το ίδιο και με το άλλο. Ενώ το ένα πόδι είναι στη θέση τραπεζάκι , τέντωσε το ισχίο και το γόνατο του αντίθετου ποδιού, ενώ διατηρείται η σύσπαση των κοιλιακών και επέστρεψε στην αρχική θέση. Επανάλαβε με εναλλαγή άκρων, 10 φορές και συνέχισε στο επίπεδο 4.</p>
<p>Επίπεδο 4</p> 	<p>Από την αρχική θέση, δραστηριοποιώντας τους κοιλιακούς φέρε και τα δύο κάτω άκρα στη θέση τραπεζάκι. Στη συνέχεια και ενώ ενισχύεται η δράση των κοιλιακών φέρε σε έκταση και τα δύο πόδια. Επανάλαβε 10 φορές και συνέχισε στο επίπεδο 5.</p>
<p>Επίπεδο 5</p> 	<p>Από την αρχική θέση, φέρε τα ισχία και τα γόνατα σε 90° κάμψη, ενώ διατηρείς τη σύσπαση των κοιλιακών. Στη συνέχεια ενίσχυσε τη σύσπαση των κοιλιακών και φέρε σε έκταση τα γόνατα και χαμήλωσε προς την επιφάνεια στήριξης.</p>



Το δεύτερο στάδιο του προγράμματος σταθεροποίησης, στοχεύει στη διατήρηση τη σύσπασης των τοπικών μυών που σταθεροποιούν την Ο.Μ.Σ.Σ, κατά την δραστηριότητα των περιφερικών επιφανειακών μυών, οπίσθιος πλάγιος, πρόσθιος πλάγιος, εν τω βάθει επιμήκεις και των πλάγιων συστημάτων.

Αυτό επιτυγχάνεται με τις κινήσεις των άκρων, μειώνοντας τη βάση στήριξης, χρησιμοποιώντας το βάρος του σώματος και εκτελώντας ασκήσεις σε κλειστή κινητική αλυσίδα (Richardson et al., 2004).

Παραδείγματα ασκήσεων σε κλειστή κινητική αλυσίδα:



Εικόνα 6.9: όρθια θέση σε ασταθή επιφάνεια
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)



Εικόνα 6.1.1: κλειστή κινητική αλυσίδα, πρόσθια προβολή, με βάρακια στα χέρια.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)



Εικόνα 6.1.2: σανίδα από πρηγή θέση.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)



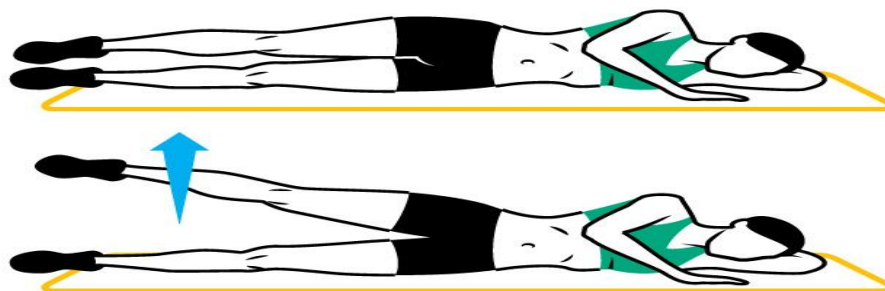
Εικόνα 6.1.3: άσκηση σανίδας από ύπτια θέση.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)



Εικόνα 6.1.4: σανίδα στο πλάι.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Το προτελευταίο στάδιο, περιλαμβάνει ασκήσεις σε ανοιχτή κινητική αλυσίδα, σε όλα τα επίπεδα κίνησης, με αύξηση ταχύτητας εκτέλεσης και φορτίο. Στόχος είναι ο έλεγχος των λειτουργικών κινήσεων της οσφυοπυελικής και η διατήρηση της σύσπασης των εν τω βάθει μυών (Richardson et all., 2004).

Παραδείγματα τέτοιων ασκήσεων:



Εικόνα 6.1.5: απαγωγή κάτω άκρων, με ταυτόχρονη σύσπαση των μυών σταθεροποίησης της Ο.Μ.Σ.Σ.. (προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

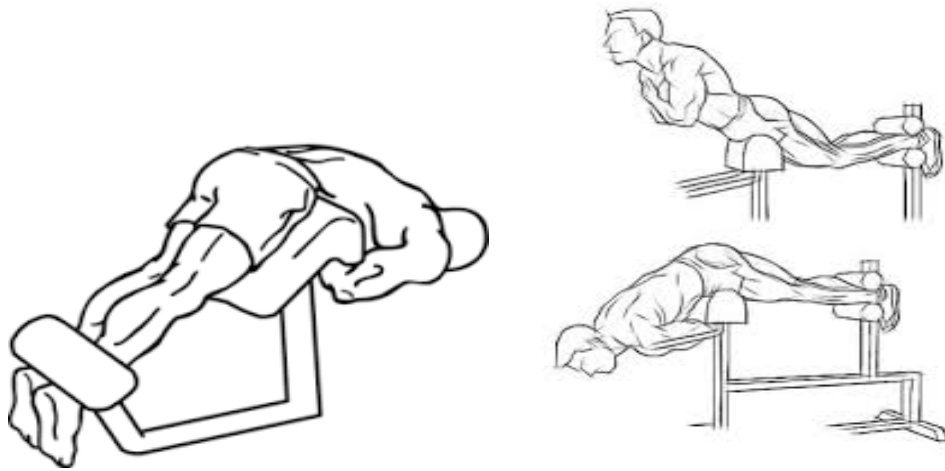


Εικόνα 6.1.6: άσκηση με κύλινδρο για έκταση κνήμης.
(προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Τέλος, το τέταρτο στάδιο απαιτεί σταθερότητα κατά την εκτέλεση γρήγορων κινήσεων, βέβαια ελάχιστοι άνθρωποι έχουν ανάγκη εκπαίδευσής του. Ο λόγος είναι πως οι γρήγορες κινήσεις, μειώνουν τη σταθερότητα του κορμού (Richardson et al., 1995). Γι αυτό προτιμούνται αργές και ελεγχόμενες ασκήσεις ώστε να διατηρείται η σταθερότητα της Σ.Σ.

Οι ασκήσεις για την ενδυνάμωση των μυών του κορμού είναι κάτι παραπάνω από αυτό. Στην πραγματικότητα η επανεκπαίδευση των αδύναμων μυών μπορεί να είναι πιο σημαντική από την ενδυνάμωση των ασθενών με οσφυαλγία. Για παράδειγμα, σε αθλητικές διοργανώσεις η αντοχή των μυών φαίνεται να είναι πιο σημαντική από την αύξηση της δύναμής τους (Taimela et al., 1999).

Οι προοδευτικές ασκήσεις ενδυνάμωσης, των οσφυϊκών εκτεινόντων με εφαρμογή αντίστασης, μπορεί να ενέχει κινδύνους για τη μέση. Στην πραγματικότητα πολλές παραδοσιακές ασκήσεις μπορεί να είναι επιβλαβείς. Όπως η άσκηση roman chair (εικόνα 6.1.7), ή οι ασκήσεις των εκτεινόντων της Ο.Μ.Σ.Σ με όργανο ενδυνάμωσης, όπου δέχονται επιδράσεις από την αντίσταση των καμπτήρων του κορμού και την επίδραση της βαρύτητας. Κάτι το οποίο είναι συχνά ένα επιβλαβές φορτίο για την Ο.Μ.Σ.Σ (McGill, 2002).



Εικόνα 6.1.7: χρήση του μηχανήματος roman chair για την εκγύμναση των εκτεινόντων της Ο.Μ.Σ.Σ. (προσαρμοσμένο από διαδίκτυο)

Οι κοιλιακοί είναι επίσης επισφαλής καθώς προκαλούν αυξητικά φορτία στην Ο.Μ.Σ.Σ (Juker et al., 1998). Οι ασκήσεις με κλίση της πυέλου χρησιμοποιείται όλο και λιγότερο απ' ότι στο παρελθόν, εξαιτίας της πιθανής επιβάρυνσης της οσφυϊκής μοίρας. Επιπλέον, όλες αυτές οι ασκήσεις είναι μη-λειτουργικές (McGill, 2002). Ο κίνδυνος τραυματισμού της οσφύς αυξάνεται σημαντικά (Richardson et al., 1999) όταν η Σ.Σ είναι σε πλήρη κάμψη και όταν υφίσταται επαναλαμβανόμενες στροφές (Farfan et al., 1970).

Σε άτομα με πιθανή αστάθεια οι διατακτικές ασκήσεις θα έπρεπε να χρησιμοποιούνται με προσοχή, ιδιαίτερα αυτές που περιλαμβάνουν κάμψη οσφυϊκής μοίρας (Akuthota & Nadler, 2004).

Οι ασκήσεις πρέπει να προοδεύουν, από την εκπαίδευση μεμονωμένων μυών στην προπόνηση ολόκληρης της μυϊκής ομάδας, προκειμένου να διευκολυνθούν όλες οι λειτουργικές δραστηριότητες, για παράδειγμα οι έξω κοιλιακοί συσπώνται για τον έλεγχο του κορμού κατά τη στροφή.

Η ουδέτερη θέση της Σ.Σ. είναι μία ασφαλής θέση για να ξεκινήσει η άσκηση (Saal, 1990). Αυτή η θέση περιγράφεται ως μια ανώδυνη θέση, που δεν πρέπει να συγγέεται με την επίπεδη ράχη, ούτε τον βιομηχανικό όρο που περιγράφει ο Panjabi, 2003, ως θέση δυναμικής ισορροπίας (Kirkaldy-Willis & Burton, 1992; Panjabi, 2003). Ωστόσο οι λειτουργικές ασκήσεις, πρέπει να αρχίζουν από ουδέτερη θέση και να συνεχίζουν σε μη ουδέτερη.

Πρέπει να σημειωθεί, πως οι ασκήσεις για την Σ.Σ. καλό είναι να αποφεύγονται μετά το πρωινό ξύπνημα, καθώς η υδροστατική πίεση στο μεσοσπονδύλιο δίσκο είναι αυξημένη εκείνη την ώρα (Adams et al., 1987). Μέσω της άσκησης "cat and camel" (εικόνα 6.1.8) και της κίνησης της πυέλου, μπορεί να επιτευχθεί η συνεργική κίνηση τμήματος της Σ.Σ και της πυέλου πριν την έναρξη των πιο σύνθετων κινήσεων. Επίσης η βελτίωση του εύρους τροχιάς της άρθρωσης μπορεί να βοηθήσει στην απορρόφηση φορτίων από την Ο.Μ.Σ.Σ. (Adams et al., 1987).



Εικόνα 6.1.8: άσκηση "cat and camel"
(προσαρμοσμένη από το διαδίκτυο)

6.2.2. Εναλλακτικές μορφές θεραπείας.

- **Ασκήσεις με μπάλα.**

Χρησιμοποιώντας τη μπάλα γυμναστικής ή μπάλα σταθεροποίησης ή Swiss ball, ο ασκούμενος μπορεί να αποκτήσει καλά επίπεδα σταθεροποίησης. Αυτές οι ασκήσεις απαιτούν αρκετές σύνθετες κινήσεις και βοηθάνε στην αύξηση της σταθερότητας που έχει αποκτηθεί στα προηγούμενα επίπεδα. Επίσης ενισχύεται η σταθερότητα μυών που δε μπορούσαν να γυμναστούν διαφορετικά (Norris, 2008).

Ο ασθενής κάθεται πάνω στη μπάλα με τα μηριαία οστά οριζόντια, με τους γοφούς και τα γόνατα στις 90° έως τις 100° κάμψης, έτσι ώστε τα γόνατα να είναι πιο κάτω από τα ισχία.

Ορισμένες οδηγίες που καλό είναι να ακολουθούνται (Norris, 2008):

1. Ζέσταμα πριν από ασκήσεις με μπάλα.
2. Επιστροφή στην ουδέτερη θέση μετά το τέλος της άσκησης, ενώ διατηρείται η σύσπαση των κοιλιακών με την εντολή ``κοιλιά προς την Σ.Σ``.
3. Εξέλιξη ασκήσεων. Η αρχή του προγράμματος μπορεί να γίνει με 8-10 επαναλήψεις, στη συνέχεια 12-15. Επίσης η σύσπαση μπορεί να διατηρείται μέχρι να μετρήσει ο ασθενής ως το 4 ή 5.
4. Αυξάνοντας την επιφάνεια επαφής στη μπάλα, ο θεραπευτής πρέπει να την ξεφουσκώσει λίγο.
5. Στην αρχή οι ενέργειες είναι πιο ήπιες και με την πρόοδο του ασθενή δυσκολεύουν.

Παραδείγματα ασκήσεων:



Εικόνα 6.1.9: έκταση γόνατος από καθιστή θέση.

Στόχος: διατήρηση σταθερότητας κατά την κίνηση των ισχίων σε μειωμένη βάση στήριξης.



Εικόνα 6.2.1: εκτέλεση κοιλιακών από μπάλα γυμναστικής.
Στόχος: έλεγχος σύσπασης εγκάρσιου κοιλιακού κατά την κίνηση.



Εικόνα 6.2.2: στήριξη κορμού στη μπάλα και άρση ισχίου με τεντωμένο γόνατο.
Στόχος: ενδυνάμωση άνω και κάτω κοιλιακών.



Εικόνα 6.2.3: έκταση πλάτης.

Στόχος: ενδυνάμωση σπονδυλικών και ισχιακών εκτεινόντων.



Εικόνα 6.2.4: γέφυρα

Στόχος: ενδυνάμωση σταθεροποιών μυών του ισχίου και του κορμού. Ο θεραπευτής μπορεί να δυσκολέψει την άσκηση αλλάζοντας κατευθύνσεις.

- **Ασκήσεις με κύλινδρο.**

Αφρώδη ρολά χρησιμοποιούνται για αποκατάσταση κατά τη διάρκεια ασκήσεων pilates (Norris, 2008). Συνήθως είναι 1m σε μήκος και είτε 7,6cm είτε 15,2cm σε διάμετρο. Μπορεί να είναι είτε πλήρη ρολά ή μισά και αντέχουν βάρος ως 150 kg. Εξαιτίας της στενότητάς τους, η επιφάνεια επαφής με το έδαφος είναι μικρή κάτι το οποίο είναι ιδανικό για τη δημιουργία ασταθούς βάσης. Οι ασκήσεις μπορούν επί 10 επαναλήψεις (Norris, 2008).

Παραδείγματα ασκήσεων:



Εικόνα 6.2.5: άρση σκέλους από ύπτια θέση.
Στόχος: βελτίωση σταθερότητας σε ασταθή βάση στήριξης.



Εικόνα 6.2.6: εκτέλεση γέφυρας με κίνηση ποδοκνημικής.
Στόχος: βελτίωση αντοχής των εκτεινόντων της Σ.Σ και των γλουτιαίων σε ασταθή επιφάνεια.



Εικόνα 6.2.7: πρηνή θέση με πόδια σε κύλινδρο.
Στόχος: βελτίωση δύναμης κορμού και εύρος κίνησης.

· Μέθοδος Pilates.

Μέχρι την δεκαετία του 1980 η μέθοδος Pilates ήταν ελάχιστα γνωστή έξω από την κοινότητα των χορευτών (Latey, 2001). Το σύστημα άσκησης που ανέπτυξε ο Joseph Pilates (εικόνα 6.2.8), αναμίγνυε πρακτικά στυλ της κίνησης και των ιδεών της γυμναστικής, των πολεμικών τεχνών, της γιόγκα και του χορού με φιλοσοφικές έννοιες.

Το Pilates επικεντρώνεται στην ανάπτυξη του πυελικού ελέγχου και την πρόληψη διαταραχών ώμου-αυχένα (Lange et al, 2000). Ένα άλλο χαρακτηριστικό του είναι οι λεκτικές νύξεις του εκπαιδευτή κατά την προετοιμασία και πραγματοποίηση των ασκήσεων (Brown & Clippinger, 1996).

Ο Joseph Pilates πίστευε ότι ένας υγιής ενήλικας θα πρέπει να έχει επίπεδη σπονδυλική στήλη. Προβλήματα υπερβολικού βάρους, ιδιαίτερα γύρω από την κοιλιά, έχουν τις ρίζες τους στην «κακή μεταφορά» της σπονδυλικής στήλης, ενώ η κακή στάση του σώματος επηρεάζει την υγεία.

Οι θεμελιώδεις αρχές της μεθόδου Pilates είναι (Friedman et al., 1980):

1. Συγκέντρωση : Για να πραγματοποιηθούν σωστά οι κινήσεις θα πρέπει ο ασθενής να δώσει ιδιαίτερη προσοχή σε ότι κάνει. Κανένα μέρος του σώματός δεν είναι ασήμαντο. Καμία κίνηση δεν μπορεί να αγνοηθεί. Θα πρέπει να επικεντρωθεί σε ότι κάνει.

2. Έλεγχος : Θα πρέπει να συγκεντρωθεί τόσο καλά έτσι ώστε να μπορεί να έχει υπό έλεγχο κάθε πτυχή της κάθε κίνησης. Όχι μόνο στις μεγάλες κινήσεις των άκρων του, αλλά στις θέσεις των δαχτύλων , του κεφαλιού και των δαχτύλων των ποδιών του, στο βαθμό του «ισιώματος» της σπονδυλικής στήλης, στην περιστροφή των καρπών , στην έσω ή έξω στροφή των ποδιών .

3. Κεντράρισμα: Η πρώτη απαίτησή στην συγκέντρωση στο σώμα και στην απόκτηση του πλήρους ελέγχου του είναι ένα σημείο εκκίνησης: κάπου να αρχίσει η κατασκευή του δικού μας σωματικού θεμελίου. Ο ασθενής πρέπει να σκεφτεί το μέρος του σώματός του, να σχηματίζει μια συνεχή ζώνη, εμπρός και πίσω, μεταξύ του πυθμένα του θωρακικού κλωβού και της γραμμής κατά μήκος των ισχίων του. Αυτό καλούμε το «κέντρο». Το «κέντρο» είναι το σημείο εστίασης στη Μέθοδος Pilates.

4. Ρέουσα κίνηση: Τίποτα δεν θα πρέπει να είναι άκαμπτο ή άρρυθμο. Τίποτα δεν θα πρέπει να είναι πολύ γρήγορο ή αργό. Η ομαλότητα και η ομοιόμορφη ρέουσα κίνηση, πάνε χέρι-χέρι με τον έλεγχο.

5. Ακρίβεια: Ο ασθενής πρέπει να επικεντρωθεί στην εκτέλεση των σωστών κινήσεις κάθε φορά που ασκείτε, αλλιώς δεν θα τις κάνει σωστά και θα χάσουν την αξία τους, δήλωσε ο Pilates.

6. Αναπνοή : Η πλήρης και ενδεδειγμένη εισπνοή και εκπνοή είναι μέρος κάθε άσκησης Pilates. Ο Pilates είδε τη βεβαιωμένη εκπνοή ως το κλειδί για την πλήρη εισπνοή. «Σπρώξτε τον αέρα έξω από τους πνεύμονές σας, όπως θα στύβατε μια υγρή πετσέτα . Σύντομα ολόκληρο το σώμα είναι φορτωμένο με φρέσκο οξυγόνο από την κορυφή μέχρι τα δάχτυλα». Σύμφωνα με τους Friedman et al,1980 τους Gallagher & Kryzanowska,1999 και άλλους Αμερικανούς εκπαιδευτές της μεθόδου Pilates χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες παραλλαγές: «Εισπνεύστε στο σημείο της προσπάθειας και εκπνεύστε κατά την επιστροφή». Ο κανόνας αυτός μερικές φορές τροποποιείται σε. «αν κάνετε κάτι που συμπιέζει το σώμα σας σφιχτά, χρησιμοποιήστε την κίνηση για να βγάλετε τον αέρα από τους πνεύμονές σας και εισπνεύστε όταν επανέρχεστε».

Ο Pilates πίστευε ότι η έντονη άσκηση ήταν σημαντική, καθώς αυτή συντελούσε στο να επιτευχθεί μια «σωματική καθαριότητα με την κυκλοφορία του αίματος », καθώς και ότι η σωστή αναπνοή βοηθά το σώμα να αφαιρεί επιβλαβή μικρόβια. «Ο σωστός έλεγχος της καρδιάς ακολουθεί τη σωστή αναπνοή που ταυτόχρονα μειώνει την καταπόνηση της καρδιάς, καθαρίζει το αίμα, και αναπτύσσει τους πνεύμονες» (Pilates, 1934; Pilates & Miller, 1945).

Έτσι, στο σύγχρονο Pilates η αρχική έμφαση δίνεται στην κατανόηση του σώματος και στη βελτίωση της ευαισθητοποίησης, στη σύνδεση της αναπνοής, και στην απόκτηση της αίσθησης της λειτουργίας των σωστών μυών και της χαλάρωσης των μυών που έχουν υπερσυσπασθεί. Οι ασκήσεις είναι πάντα προσαρμοσμένες στις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε ασθενή, στους τύπους σώματος, τις αδυναμίες και τα πλεονεκτήματα. Οι αρχές της αναπνοής, η ευθυγράμμιση και η εργασία από το κέντρο τονίζονται αρχικά. Ένα ευρύτερο φάσμα ασκήσεων ακολουθώντας εισάγεται για να βοηθήσει στην εφαρμογή των αρχών της μεθόδου, που περιλαμβάνει και άλλα στυλ κίνησης και σταδιακά εργάζεται προς την κατεύθυνση μιας πιο δυναμικής προσέγγισης (Pilates, 1934; Pilates & Miller, 1945).

Τέλος έρευνες έδειξαν ότι το Pilates δημιουργεί βελτίωση στην στάση σώματος, αυξάνει την δύναμη του πυελικού εδάφους και την μυών της οσφύς, αλλά και την λειτουργικότητα της οσφύς (McMillan et al, 2009).



Εικόνα 6.2.8: ο Joseph Pilates κατά την διδασκαλία ασκήσεων.
(προσαρμοσμένο από το διαδίκτυο).

- **Μέθοδος Back School.**

Η μέθοδος back school είναι αρκετά δημοφιλής για την αντιμετώπιση του πόνου στην πλάτη.

Υπάρχει διχογνωμία σχετικά με το ποια κατηγορία ασθενών είναι πιο συμβατή για την εφαρμογή αυτής της μεθόδου. Ορισμένοι συγγραφείς θεωρούν πως απευθύνεται σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία (Hall, 1980; Williams, 1977). Επίσης βοηθά στην πρόληψη της οσφυαλγίας ή χρησιμοποιείται ως ένα δευτερεύον θεραπευτικό μέσο για οξεία οσφυαλγία.

Οι ασθενείς οργανώνονται σε γκρουπ, όπου το κάθε γκρουπ έχει διαφορετικό στόχο ανάλογα με τις ανάγκες των ασθενών που το αποτελούν. Συνήθως υπάρχουν κάποιοι κοινοί στόχοι όπως, να αισθάνεται ο ασθενής ασφαλής, να μπορεί να αυτοεξυπηρετείται, να είναι ενήμερος για το πρόβλημά του και να ξέρει πώς να το αντιμετωπίζει, να μειωθεί η ένταση των ενοχλήσεων, να μάθει τη μηχανική της Σ.Σ, να βελτιώσει τις κινήσεις του στον εργασιακό χώρο και να βελτιώσει τη μυϊκή του δύναμη (Bergquist-Ulman & Larsson, 1977; Gilbert et al., 1985).

Ο αριθμός των συνεδριών ποικίλει, ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε γκρουπ και κυμαίνονται από 2 έως 16 συνεδρίες, ενώ μπορεί να ακολουθηθεί πρόγραμμα εντός

νοσοκομείου για 6 ή περισσότερες εβδομάδες. Συνήθως όμως οι συνεδρίες back school, διαρκούν 4 ώρες σε 4 διαφορετικές συνεδρίες (Bergquist-Ulman & Larsson, 1977; Gilbert et al., 1985; Hultman et al., 1984).

Για τη μέθοδο αυτή δίνεται εκπαιδευτικό υλικό σχετικά με την ανατομία και τη φυσιολογία της Σ.Σ, διδάσκονται θέσεις ανάπαυσης, η μηχανική του σώματος και τον τρόπο εργασίας (Bergquist-Ulman & Larsson, 1977; Gilbert et al., 1985; Hultman et al., 1984).

Η μέθοδος αυτή διδάσκει σχήματα ασκήσεων τα οποία συνήθως τονίζουν τη δύναμη των μυών. Τα γκρουπ των ασθενών που συμμετέχουν στη μέθοδο επιβλέπονται από φυσικοθεραπευτές .

Ωστόσο λίγες αναφορές γίνονται για την μείωση της οσφυαλγίας ως αρχικό στόχο. Επιπλέον, δεν υπάρχει αξιοσημείωτη βιβλιογραφία που να περιλαμβάνει τους υποκειμενικούς παράγοντες.

• **Manual Therapy**

Για την αποκατάσταση της οσφυαλγίας προτείνονται γενικές ασκήσεις, ασκήσεις για την Σ.Σ ή και ειδικές τεχνικές κινητοποίησης (Ferreira et al., 2002). Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό οργανισμό διαχείρισης του χρόνιου οσφυϊκού άλγους (European Guidelines for Management of chronic non-specific low back pain), η εποπτευόμενη άσκηση έχει καλύτερα αποτελέσματα (Airaksinen et al., 2000).

Στις γενικές ασκήσεις συμπεριλαμβάνονται ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεις για τις κύριες μυϊκές ομάδες και προηγείται πάντα προθέρμανση. οι ασθενείς παρακολουθούνται από φυσικοθεραπευτή, διαρκούν μία ώρα και στόχος είναι η βελτίωση της λειτουργικότητας και η εκπαίδευση των ασθενών στην αντιμετώπιση της οσφυαλγίας (Klüber- Moffet & Frost, 2000).

Αντιθέτως στις ασκήσεις για την Σ.Σ, περιλαμβάνονται ασκήσεις για την ενεργοποίηση συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων , που ελέγχουν τμηματικές κινήσεις του κορμού. Αυτές οι μυϊκές ομάδες είναι, ο εγκάρσιος κοιλιακός, ο πολυσχιδής, το διάφραγμα και οι μύες του πυελικού εδάφους (Richardson et al., 1999). Ο επιβλέπων φυσικοθεραπευτής ελέγχει των ασθενή ώστε να ενεργοποιεί τους εν τω βάθει μύες της Σ.Σ, μειώνοντας τη δράση των επιφανειακών.

Η manual therapy (MT) ενσωματώνει τόσο την κινητοποίηση (mobilization) και τις ειδικές τεχνικές (manipulation) που αποσκοπούν στην μείωση του πόνου και την αύξηση του εύρους τροχιάς μιας άρθρωσης (Kotoulas,2002). Η κατευθυντήρια γραμμή των UK συμβουλεύει την MT στην σπονδυλική στήλη που έχει ανάγκη από άμεση ανακούφιση πόνου όταν οι ασθενείς χρειάζεται να επιστρέψουν στις καθημερινές τους δραστηριότητες αλλά τους είναι αδύνατον λόγω του πόνου (Waddell et al., 1999).

Προτείνονται τεχνικές κινητοποίησης στις αρθρώσεις (Maitland et al., 2001).

Συγκρίνοντας τους 3 τρόπους αντιμετώπισης της οσφυαλγίας, οι ασκήσεις για τον έλεγχο της Σ.Σ και οι τεχνικές κινητοποίησης, προάγουν βραχυπρόθεσμα, σε μικρό βαθμό, τη βελτίωση της λειτουργικότητας αλλά δεν έχουν μακροπρόθεσμες επιδράσεις στους ασθενείς με οσφυαλγία.

- **Μέθοδος McKenzie.**

Η μέθοδος McKenzie είναι μια μοναδική και ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη χρόνια οσφυαλγία που περιλαμβάνει τόσο το στοιχείο της αξιολόγησης, όσο και της παρέμβασης. Το στοιχείο της αξιολόγησης της μεθόδου McKenzie, επιχειρεί να προσδιορίσει μια ταξινόμηση για τη χρόνια οσφυαλγία, και είναι επίσης γνωστή ως μηχανική διάγνωση και θεραπεία. Ένας συνηθισμένος στόχος της αξιολόγησης αυτής είναι να αποσπάσει ένα μοτίβο της αντίδρασης του πόνου που ονομάζεται "συγκεντρωτισμός," ο οποίος αναφέρεται στην διαδοχική και μόνιμη κατάργηση όλων των αναφερθέντων συμπτωμάτων της οσφυαλγίας καθώς και την επακόλουθη κατάργηση κάθε υπολειπόμενου πόνου της Σ.Σ ως απάντηση σε μια ενιαία κατεύθυνση επαναλαμβανόμενων κινήσεων ή συνεχών στάσεων. Η αξιολόγηση μπορεί επίσης να αποκαλύψει μια "κατευθυντήρια προτίμηση", η οποία αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση της οσφυοϊερής κίνησης ή σε μια παρατεταμένη στάση του σώματος που προκαλούν τα συμπτώματα να συγκεντρωθούν, να μειωθούν ή ακόμη και να καταργηθούν, ενώ ταυτόχρονα το περιορισμένο εύρος της σπονδυλικής κίνησης του ατόμου επιστρέφει στο κανονικό (McKenzie & May, 2003).

Είναι προτιμότερο σε τέτοιες περιπτώσεις, να προσδιοριστεί η παρέμβαση περιγραφικά (π.χ. επαναλαμβανόμενη τάση έκτασης), αντί να περιγράφονται ως ασκήσεις McKenzie,

που υποδηλώνει μια πιο ολοκληρωμένη αξιολόγηση και ταιριαστή προσέγγιση παρέμβασης (Kilpikoski et al., 2002).

Ο γενικός στόχος της μεθόδου McKenzie είναι η αυτο-διαχείριση του ασθενή, που περιλαμβάνει τρεις σημαντικές φάσεις (Kilby et al., 1990; Donelson et al., 1990):

1. Την επίδειξη και την εκπαίδευση των ασθενών σχετικά με τις ευεργετικές επιδράσεις των θέσεων και των κινήσεων τελικού εύρους στα συμπτώματά τους, και τις επιβαρυντικές επιπτώσεις των αντίθετων κινήσεων και στάσεων.
2. Την εκπαίδευση των ασθενών για το πώς να διατηρήσουν τη μείωση και την κατάργηση των συμπτωμάτων τους.
3. Την εκπαίδευση των ασθενών για το πώς να αποκαταστήσουν την πλήρη λειτουργία της Ο.Μ.Σ.Σ χωρίς συμπτώματα υποτροπής.

Η τυποποιημένη μέθοδος αξιολόγησης McKenzie, περιλαμβάνει ένα ιατρικό ιστορικό καθώς και μια φυσική εξέταση των ασθενών, κατά την οποία οι απαντήσεις σε επαναλαμβανόμενες κινήσεις της οσφυϊκής μοίρας σημειώνονται, ώστε να επιτραπεί στον κλινικό ιατρό να κάνει μια προσωρινή ταξινόμηση της κατάστασης του ασθενούς. Σύμφωνα με την MDT (Mechanical Diagnosis and Treatment), οι ασθενείς μπορούν να ταξινομηθούν σε μία από τα παρακάτω τρία μηχανικά σύνδρομα: σύνδρομο διαταραχής, δυσλειτουργίας, ή σύνδρομο στάσης (May, 2006).

Οι ασκήσεις χρησιμοποιούνται για να ενισχύσουν τους μυς, να αυξήσουν τη σταθερότητα των μαλακών μορίων, να αποκαταστήσουν το εύρος κίνησης, να βελτιώσουν την καρδιαγγειακή προσαρμογή, να αυξήσουν την ιδιοδεκτικότητα, και να μειώσουν τον φόβο της κίνησης, ως μέρος μιας γνωστικής συμπεριφοράς ή προοδευτικό πρόγραμμα έκθεσης. Οι περισσότερες ασκήσεις της μεθόδου McKenzie, σκοπεύουν στην απευθείας και άμεση μείωση και εξάλειψη των συμπτωμάτων των ασθενών, παρέχοντας ευεργετικά και διορθωτικά μηχανικά φορτία τελικού εύρους στην υποκείμενη πηγή του πόνου (Wetzel & Donelson, 2003).

Τέλος, δεν υπάρχουν συγκεκριμένες αντενδείξεις ή θέματα ασφάλειας για το στοιχείο της αξιολόγησης της μεθόδου McKenzie οπότε, δεν είναι απαραίτητη προηγούμενη διαγνωστική εξέταση πριν από την παραπομπή για την αξιολόγηση αυτή (McKenzie & May, 2003).

6.3 Διατατικές ασκήσεις σε μύες που ενεργούν στην οσφυϊκή μοίρα της Σ.Σ

Οι ασκήσεις σταθεροποίησης και ενδυνάμωσης έχουν αποτελεσματική μείωση του χρόνιου πόνου στην οσφύ. Ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για πόνο στην οσφύ είναι η αδυναμία του κορμού και των κοιλιακών μυών (Bayramoglu et al., 2001). Επίσης παρατηρήθηκε ότι οι ασκήσεις σταθεροποίησης έχουν βραχυπρόθεσμες βελτιώσεις διατηρώντας τα αποτελέσματα τους για 6-12 μήνες (Costa et al., 2009).

Διάταση είναι ο γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει οποιοδήποτε θεραπευτικό χειρισμό όπου επιμηκύνει παθολογικά βραχυμένες δομές των μαλακών ιστών, με σκοπό την αύξηση του εύρους κίνησης (Kisner & Colby, 2003). Οι στατικές διατάσεις λοιπόν είναι οι διατάσεις που διατηρούν την θέση διάτασης σταθερή για κάποιο χρονικό διάστημα. Το χρονικό διάστημα συνήθως κυμαίνεται από 10-30 δευτερόλεπτα και ύστερα η διάταση αυτή μπορεί να επαναληφθεί. (Alter Mj Science of Flexibility Champaign Human Kinetics, 2004)

Κάποιες από τις διατάσεις λοιπόν τις οποίες μπορούν να κάνουν οι ασθενείς ενεργητικά είναι οι εξής (Κουτσαμπέλας, 2005):

Διάταση κοιλιακών και έξω μεσεγκάρσιων

- **Αρχική θέση :** Ο ασκούμενος είναι σε όρθια στάση με τα χέρια του να ακουμπούν στην περιοχή του άνω τμήματος των γλουτών.
- **Θέση διάτασης :** Ο ασκούμενος φέρνει τον κορμό του σε μέγιστη έκταση πιέζοντας με τα χέρια του την λεκάνη προς τα εμπρός κάνοντας ταυτόχρονα βαθιά εκπνοή.



- **Αρχική θέση :**Ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση στο έδαφος ,ενώ τα χέρια του βρίσκονται δεξιά κ αριστερά από τους ώμους του με τις παλάμες να εφάπτονται στο έδαφος.
- **Θέση διάτασης :**Με την βοήθεια των χεριών του λοιπόν φέρνει την Σ.Σ σε υπερέκταση ενώ πάντα σε θέση διάτασης δεν ξεχνά να εκπνεύσει.



Διάταση τετράγωνου οσφυϊκού, μεσακάνθιων και μείζων γλουτιαίου.

- **Αρχική θέση:** Ο ασκούμενος βρίσκεται σε τετραποδική στήριξη με τις παλάμες και τα γόνατα στο έδαφος.



- **Θέση διάταξης:** Ο ασκούμενος φέρνει τον κορμό του σε πλήρη κάμψη ενώ τα γόνατα και τα ισχία είναι και αυτά σε κάμψη.



- **Αρχική θέση:** Ο ασκούμενος είναι σε ύπτια θέση με γόνατα και ισχία σε κάμψη 90° ενώ με τα χέρια κρατάει την οπίσθια επιφάνεια των μηρών.



- **Θέση διάτασης:** Με την βοήθεια των χεριών του λοιπόν φέρνει σε μέγιστη κάμψη τα ισχία και η λεκάνη του βρίσκεται στον αέρα. Εννοείται πως ενώ γίνεται η πλήρης κάμψη των ισχίων ο ασκούμενος εκπνέει δυνατά.



Διάταση του δρομέα

•Ξεκινήστε από καθιστή θέση με τα πόδια τεντωμένα και ενωμένα (ή το ένα λυγισμένο στο πλάι). Με τα χέρια τεντωμένα και τις παλάμες προς το έδαφος σκύψτε αργά προς τα εμπρός όσο μπορείτε. Μείνετε σε αυτή την θέση για 30 δευτερόλεπτα και χαλαρώστε.



Διάταση σε θέση γάτας-σκύλου

•Θέση γάτας:

Ξεκινάτε σε τετραποδική θέση προσπαθώντας να δημιουργήσετε ένα τόξο φέρνοντας την μέση σας προς τα επάνω ενώ παράλληλα σκύβετε το κεφάλι σας



•Θέση σκύλου:

Βρίσκετε πάλι σε τετραποδική θέση και προσπαθείτε να κάνετε την αντίθετη κίνηση δηλαδή να σπρώξετε την κοιλιά προς το έδαφος και να ανεβάσετε το κεφάλι σας.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^Ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα εργονομικά λάθη που συμβαίνουν στο χώρο εργασίας, είτε εξαιτίας της υιοθέτησης λανθασμένης στάσης σώματος από τον εργαζόμενο είτε από την ελλιπή εκπαίδευση των εργαζόμενων σχετικά με την πρόληψη των μυοσκελετικών τραυματισμών, συχνά οδηγούν σε οσφυϊκό άλγος.

Η οσφυαλγία πλήττει συχνά τον εργαζόμενο πληθυσμό και μπορεί να οδηγήσει σε περιορισμό των καθημερινών δραστηριοτήτων, στη μείωση του ωραρίου εργασίας, στην αύξηση των δαπανών για την ιατρική περίθαλψη ή ακόμα και σε αναπηρία.

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η παρουσίαση των συχνότερων εργονομικών λαθών που έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση οσφυαλγίας και την παρέμβαση στο χώρο εργασίας για την πρόληψη μυοσκελετικών τραυματισμών.

Επιπροσθέτως, παρατίθεται η φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση και παρέμβαση για την μείωση του οσφυϊκού άλγους, πρωτόκολλα ενδυνάμωσης και διάτασης συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων με στόχο την βέλτιστη σταθεροποίηση της Ο.Μ.Σ.Σ.

Η διεθνής αρθρογραφία και βιβλιογραφία αναφέρει ότι οι σημαντικότεροι παράγοντες που οδηγούν στην εμφάνιση οσφυαλγίας είναι, οι εκφυλιστικές παθήσεις της Σ.Σ, μηχανικά αίτια, φλεγμονώδεις παθήσεις της Σ.Σ, κακώσεις της Σ.Σ, νεοπλασίες, παθήσεις γειτονικών οργάνων, φυσικοί παράγοντες κατά την εργασία, ψυχολογικοί παράγοντες, ανατομικά και ατομικά χαρακτηριστικά.

Η πρόληψη επιτυγχάνεται με την εργονομική παρέμβαση στο χώρο εργασίας, τη διόρθωση της στάσης σώματος, την ενεργοποίηση και ενδυνάμωση μυϊκών ομάδων που σταθεροποιούν την Ο.Μ.Σ.Σ και την επιμήκυνση των βραχυμένων δομών.

Οι ασκήσεις που προτείνονται μέχρι τώρα, είναι κυρίως αυτές που βοηθούν στην ενεργοποίηση των τοπικών εν τω βάθει μυών και στη συνέχεια στη σύσπαση των περιφερικών επιφανειακών μυών. για την ενδυνάμωση των τοπικών εν τω βάθει μυών, χρησιμοποιούνται πρωτόκολλα για την ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού και πολυσχιδή. Η εξέλιξη των ασκήσεων βοηθάει στη συμμετοχή των υπόλοιπων μυϊκών ομάδων. Επίσης η χρήση εναλλακτικών μορφών θεραπείας μπορεί να βοηθήσει στην αποκατάσταση και την πρόληψη της οσφυαλγίας.

Η πρόοδος της τεχνολογίας και της επιστήμης είναι ραγδαία, τόσο στον τομέα της εργονομίας όσο και στον τομέα της αποκατάστασης. Στον τομέα της εργονομίας ανακαλύπτονται όλο και πιο σύγχρονα μηχανήματα και εργαλεία τα οποία μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα εργασίας. Ακόμα, στον τομέα της φυσικοθεραπείας "γεννιούνται" συνεχώς ιδέες και μέθοδοι αποκατάστασης και οι υπάρχουσες εξελίσσονται.

Είναι προφανές ότι θα υπάρξουν εξελίξεις τόσο στην πρόληψη όσο και στην αντιμετώπιση. Γι αυτό το λόγο κρίνεται αναγκαία η πραγματοποίηση σύγχρονων ερευνών για την εμφάνιση της οσφυαλγίας στο χώρο εργασίας, αφού ο ρυθμός εμφάνισής της ολοένα και αυξάνεται. Οι απαιτήσεις στο χώρο εργασίας αλλάζουν, τα μηχανήματα και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται εξελίσσονται και ο εργαζόμενος πρέπει να προσαρμοστεί στα καινούργια δεδομένα. Έτσι, προκειμένου διασφαλιστεί η προστασία του εργαζομένου από τους μυοσκελετικούς τραυματισμούς, είναι απαραίτητη η συνεχής ανανέωση των ήδη υπάρχων γνώσεων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη βιβλιογραφία.

1. **Alperovitch-Najenson, D.Y. Santo, Y. Masharawi, M. Katz-Leurer, D. Ushvaev and L. Kalichman**, 2010. Low Back Pain among Professional Bus Drivers: Ergonomic and Occupational-Psychosocial Risk Factors.
2. **Cassidy JD1, Carroll LJ, Côté P.**, 1998. The Saskatchewan health and back pain survey. The prevalence of low back pain and related disability in Saskatchewan adults.
3. **Kim Emery a,b,***, **Sophie J. De Serres b**, **Ann McMillan c**, **Julie N. Côté a**, 2009. The effects of a Pilates training program on arm–trunk posture and movement.
4. **Kristiansson, Per MD*†; Svärdsudd, Kurt MD, PhD*;** **von Schoultz, Bo MD, PhD‡**, 1996, Back Pain During Pregnancy: A Prospective Study.
5. **Laxmaiah Manchikanti**, 2000, Epidemiology of Low Back Pain.
6. **Lesley S. Reisbord, Sander Greenland**, 1985, Factors associated with self-reported back-pain prevalence: A population-based study.
7. **Lloyd M.H., Gauld S.R. and Soutar C.A.**, 1986, Epidemiologic study of backpain in miners and office workers.
8. **Loney PL1, Stratford PW.**, 1999. The prevalence of low back pain in adults: a methodological review of the literature.
9. **Luque-Suarez, A., Diaz-Mohedo, E., Medina-Porqueres, I. and Ponce-Garcia, T.** 2012, Stabilization Exercise for the Management of Low Back Pain, ed, INTECH.
10. **Voight, M.L., Hoogenboom, B.J., Prentice, E.W.** 2007, ‘‘Rehabilitation of injuries to the spine’’. Musculoskeletal interventions techniques for therapeutic exercise, ed, United States of America: Mc Graw Hill Medical, pp. 743-757.

Ελληνική βιβλιογραφία.

1. **Drake, L., R., Vogl, W., Mitchell, W.M, A.**, 2007. Gray’s Anatomy for Students. Δεύτερη Έκδοση, Πρώτος και Δεύτερος Τόμος, Μετάφραση από Αγγλικά από Τουσίμης, Δ., Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. σελ: 33.
2. **Hamilton, N., Luttgens, K.**, 2003. Κινησιολογία Επιστημονική Βάση της Ανθρώπινης Κίνησης. Δέκατη Έκδοση, Μετάφραση από Αγγλικά από Κατσουλάκης, Δ., Κ., Αθήνα: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. σελ: 485-492.
3. **Kapandji, I.A.** 1974. The physiology of the joints. Μετάφραση από τα Γαλλικά από Νάτση Κ.Ι. Δεύτερη Έκδοση, Τόμος 3, Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης. σελ: 18-36, 50-58, 82-90, 118-120.
4. **Kisner, C., Colby, L.A.**, 2003. Θεραπευτικές Ασκήσεις Βασικές Αρχές και Τεχνικές. Βασικές Αρχές Άσκησης σε Έγκυο Ασθενή (Κεφάλαιο 17), Τρίτη Έκδοση, Μετάφραση από Αγγλικά από Σπυριδόπουλος, Κ., Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης, σελ: 605-621.
5. **Rigutti, A.**, 2000. Atlante di Anatomia. Πρώτη έκδοση, Μετάφραση από Ιταλικά από Παπαζαχαρίας Η., Αθήνα: SUSAETA Εκδοτική Α.Ε. σελ: 36-37, 44-45.
6. **Αθανασόπουλος, Σ.Ι.** 1989. Κινησιοθεραπεία: στο τρίτο στάδιο της λειτουργικής αποκατάστασης. Αθήνα: Παραμανίδη Γ. σελ: 140-173, 178-195.

7. **Κοτζαηλίας, Α.Δ.**, 2011. Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος. Θεσσαλονίκη: University Studio Press. Σελ: 119-120, 136.
8. **Κουτσαμπέλας, Η.**, 2005. Εφαρμογή ειδικών διατάσεων σε όλους τους μυς του ανθρώπινου σώματος. Επιστημονικές εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε: 220-223.
9. **Πουλμέντης, Π.** 2007. Βιολογική μηχανική, Εργονομία. Αθήνα: Κ.Καπόπουλος. σελ: 95-108.
10. **Τσακλής, Π.**, 2005. Γενικές αρχές εργονομίας και προληπτική φυσικοθεραπεία. Θεσσαλονίκη: University Studio Press. Σελ: 11-13.

Ελληνική Αρθρογραφία.

1. **Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας.**, 2007. Πηγές εργασιακού στρες.
2. **Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας.**, 2008. Πρόληψη μυοσκελετικών παθήσεων γενικές αρχές εργονομικού σχεδιασμού.
3. **Λάιος, Α., Γιαννακούρου, Σιουτάρη, Μ.**, 2011. Σύγχρονη εργονομία..

Ξένη Αρθρογραφία.

1. **Adams, MA., Dolan, P., Hutton, WC.**, 1987. Diurnal variations in the stresses on the lumbar spine. Spine: 12:130-7.
2. **Adams, Ma., Manion, AF., Dolan, P.**, 1999. personal risk factors for first time low back pain. Spine;24: 2497-2505.
3. **Agostini, R.**, 1990. Women in sports. Team Physician's Handbook. Hanley & Belfus: 179-188.
4. **Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klüber-Mo.ett J, Kovacs F, et al.**, 2006. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. Eur Spine J 2006;15:S192–300. Chapter 4.
5. **Akuthota, V., Nadler, SF.**, 2004. Core strengthening.
6. **Alford, JW., Cole, BJ.**, 2005. Cartilage restoration. AJSM 33(3): 443-460.
7. **American college of obstetricians and gynecologists.**, 1994. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Washington DC: 189.
8. **Anderson, BJ., Ortengren, R., Nachemson, AL.**, 1975. The sitting posture: an electromyographic and discometric study, Orthopedic Clinics of North America, vol. 6, no. 1, pp. 105–120.
9. **Anderson, GB.**, 1981. Epidemiologic aspects on LBP in industry. Spine 6(1): 53-60.
10. **Anderson, GB., Murphy, RW., Ortengren, R., Nachemson, AL.**, 1979. The influence of backrest inclination and lumbar support on lumbar lordosis. Spine: vol. 4, no. 1, pp. 52-58.
11. **Anderson, GBJ.**, 1997. The epidemiology of spinal disorders. The Adult Spine: Principles and Practice: 93-141.
12. **Arendt, E., Agel, J., Heikes, C., Griffiths, H.**, 2003. Stress injuries to bone in college athletes. Am J sports Med: 31(6): 95-168.
13. **Artal, R.**, 1992. Exercise and pregnancy. Clin. Sports. Med. 11: 363-377.
14. **Bach, B.R., Jones, G.T., Sweet, F.T., Hager, C.A.**, 1994. Arthroscopy assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon substitution. AJSM 22:758-767.

15. **Backx, FJG., Biejer, HJM., Bol, E.,** 1991. Injuries in high risk persons and high risk sports. *Am. J. sports.Med.* 19:124-130.
16. **Bahr, R., Reeser, JC.,** 2003. Injuries among world-class professional beach volleyball players. *Am. J. Sports Med.* 31(1).
17. **Bak, M., Kalms, S.B., Olesens, et al.,** 1994. Epidemiology of injuries in gymnastics. *Scand J Med Sci sports* 4: 154-418.
18. **Bath, B., Janzen, B.,** 2012. Patient and referring health care provider satisfaction with a physiotherapy spinal triage assessment service. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*;5:1-15.
19. **Battie, MC., Videman, T., Gibbons, L., Fisher, L., Manninen, H., Gill, K.,** 1995. Determinants of lumbar disc degeneration: a study relating lifetime exposures and MRI findings in identical twins. *Spine*;20: 2601-2612.
20. **Battie, MC., Videman, T., Gill,K. Moneta GB, Nyman, R., Kaprio,J., et al.,** 1991. Smoking and lumbar intervertebral disc degeneration:an MRI study of identical twins. *Spine*;16:1015-21.
21. **Beals, K.A.,** 2003. Eating disorder and menstrual dysfunction screening, education and treatment programs. *Physicio sportsmed* 31(7):33-38.
22. **Beckman, SM., Buchanan, TS.,** 1995. Ankle inversion injury and hypermobility: effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency. *Arch Phys Med Rehabil*;76:1138-43.
23. **Bergmark, A.,** 1989. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica*; 60 (suppl 230):1-54
24. **Bergquist-Ullman, M., Larsson, U.,** 1977. Acute low back pain in industry. *Acta*
25. **Berrentine, S., Fleising, G., Whiteside, J., et al.,** 1998. Biomechanical of windmill softball pitching with implications about injury mechanisms at the shoulder and elbow. *J Orthop. Sports Phys Ther* 28: 405-415.
26. **Bigos, S., Batti, MC., Spengler, DM, Fisher, LD., Fordyce, WE., Hansson, T., et al.,** 1992. A longitudinal, prospective study of industrial back injury reporting. *Clin Orthop Rel Res*;279:21-34.
27. **Bigos, SJ., Batti, MC., Spengler, DM., Fisher, LD., Fordyce, WE., Hansson, T., et al.,** 1991. A prospective study of work perceptions and psychosocial factors affecting the report of back injury. *Spine*;16:1-6.
28. **Bigos, SJ., Spengler, DM., Martin, NA., Zeh, J., Fisher, L., Nachemson, A., Wang, MH.,** 1986. Back injuries in industry: a retrospective study II. Injury factors. *Spine* 11(3):241-256.
29. **Bigos, SJ., Wilson, MR., Davis, GE.,** 1998. Reliable science about avoiding low back problems at work. *Hamburg*: 415-425.
30. **Blair, SN., Goodyear, NN., Gibbons, LW., Cooper, KH.,** 1984. Physical fitness and incidence of hypertension in healthy normotensive men and women. *JAMA.* 252:487-490.
31. **Blasier, RB., Carpenter, JE., Huston, LJ.,** 1994. Shoulder proprioception. Effect of joint laxity, joint position and direction of motion. *Orthop. Rev* 23: 45-50.
32. **Bobbert, MF., Zandwijk, JP.,** 1999. Dynamics of force and muscle stimulation of human vertical jumping. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 31:303-310.
33. **Bogduk, N.,** 1997. *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum.* 3rd ed. New York: Churchill Livingstone.
34. **Bogduk, N.,** 1997. *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum.* 3rd edn. Churchill Livingstone: p.15.

35. **Bongers, PM., de Winter, CR., Kompier, MAJ., Hildebrandt, VH.,** 1993. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scaild J Work Environ Health*;19:297-312.
36. **Bongers, PM., Hulshof, CTJ., Dijkstra, L., Boshuizen, HC., Groenhout, HJM., Valken, E.,** 1990. Back pain and exposure to whole body vibration in helicopter pilots. *Ergonomics*;33: 1007-26.
37. **Boshoizen, HC., Bongers, PM., Hulshof, CTJ.,** 1992. Self-reported back pain in fork-lift truck and freight-container tractor drivers exposed to whole-body vibration. *Spine*;17:59-65.
38. **Boshuizen, HC., Bongers, PM., Hulshof, CTJ.,** 1990. Self-reported back pain in tractor drivers exposed to whole-body vibration. *Int Arch Occup Environ Health*;62:109-15.
39. **Boshuizen, HC., Hulshof, CTJ., Bongers, PM.,** 1990. Long-term sick leave and disability pensioning due to back disorders of tractor drivers exposed to whole-body vibration. *Int Arch Occup Environ Health*;62: 117-22.
40. **Bovenzi, M., Betta, A.,** 1994. Low-back disorders in agricultural tractor drivers exposed to whole-body vibration and postural stress. *Appl Ergon*;25:231--41.
41. **Bovenzi, M., Hushof, CJ.,** 1999. An update review of epidemiologic studies on relationship between exposure to whole body vibration and low back pain. *Occup. Environ Health*; 72: 351-365.
42. **Bovenzi, M., Zadini, A.,** 1992. Self-reported low back symptoms in urban bus drivers exposed to whole-body vibration. *Spine*;17:1048-59,52.
43. **Brinckmann, P., Biggemann, M., Hilweg, D.,** 1988, Fatigue Fracture of human lumbar vertebrae. *Clinical Biomechanics*, Supplement No. I.
44. **Brinckmann, P., Frobbin, W., Biggemann, M., Tillotson, M., Burton, K.,** 1998. Quantification of overload injuries to thoracolumbar vertebrae and discs in persons exposed to heavy physical exertions or vibration at the work place. Part II. Occurrence and magnitude of overload injury in exposed cohorts. *Clim Biomech*: 13.
45. **Brody, LT., Thein, JM.,** 1998. Nonoperative treatment for patellofemoral pain. *JOSPT* 28(5): 33-634.
46. **Brown GA., Tan, JL., Kirkley, A.,** 2000. The lax shoulder in females. Issues, answers, but many more questions. *Clim Orthop. Relat. Res*:372:110-122.
47. **Bryant, J.T., Cooke, T.D.,** 1988. Standardized biomechanical measurement of varus-valgus stiffness and rotation in normal knees. *J. Orthop Res* 6: 863-887.
48. **Burdorf, A.,** 1992. Exposure assessment of risk factors for disorders of the back in occupational epidemiology [review]. *Scand J Work Environ Health*;18: 1-9.
49. **Burdorf, A., Govaert, G., Elders, L.,** 1991. Postural load and back pain of workers in the manufacturing of prefabricated concrete elements. *Ergonomics*;34:909-18.
50. **Burdorf, A., Naaktgeboren., de Groot, HCWM.,** 1993. Occupational risk factors for low back pain among sedentary workers. *J Occup Med*;35:1213-20.
51. **Burdorf, A., Sorock, G.,** 1997. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. *Health*: 243-256.
52. **Burton, AK.,** 1997. Back injury and work loss: biomechanical and psychosocial influences. *Spine*;22:2575-2580.
53. **Burton, AK., Main, CJ.,** 2000. Relevances of biomechanics in occupational musculoskeletal disorders. *Lippincott-Raven*: 157-166.
54. **Cailliet, B.,** 1988. Low back pain syndrome. Ed:4. FA Davis. Philadelphia.
55. **Callaghan, JP., Patla AE, McGill SM.,** 1999. Low back three-dimensional joint forces, kinematics, and kinetics during walking. *Clin Biomech*: 14:203-16.

56. **Chaffin, DB., Park, KS.,** 1973. A longitudinal study of low back pain as associated with occupational lifting factors. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 34,513-525.
57. **Chen, JC., Chang, WR., Chang, W., Christiani, D.,** 2005. Occupational factors associated with low back pain in urban taxi drivers. *Occup Med*; 55:535-40.
58. **Cohen, A.R., Metzl, J.D.,** 2000. Sports specific concerns in the young athlete: basketball. *Pediatr. Emerg. Care* 16(6): 462-468.
59. **Colby, S., Francisco, A., Yub, et al.,** 2000. Electromyographic and kinetic analysis of cutting maneuvers. *Am. J. Sports Med.* 28(2): 234-240.
60. **Critchley, D.,** 2002. Instructing pelvic floor contraction facilitates transversus abdominis thickness increase during low-abdominal hollowing. *Physiotherapy Research International*;7(2):65-75.
61. **Critchley, DJ., Ratcliffe, J., Noonan, S., Jones, R.,** 2007. Effectiveness and cost-effectiveness of three types of physiotherapy used to reduce chronic low back pain disability: a pragmatic randomized trial with economic evaluation. *Spine* 15;32(14):1474-81.
62. **Croft PR., Macfarlane, GJ., Papageorgiou, AE., Thomas, E., Silman, AJ.,** 1998. Outcome of low back pain in general practice: a prospective study. *Br. Med*;316: 1356-1359.
63. **Croft, PR., Papageorgiou, AC., Ferrys, S., Thomas, E., Jayson, MI., Silman, AJ.,** 1995. Psychologic distress and low back pain: evidence from a prospective study in the general population. *Spine*; 20: 2731-2737.
64. **Department of health .,** 1999. The prevalence of back pain in Great Britain.
65. **Devita, P., Hunter, PB., Skelly, WA.,** 1992. Effects of a functional knee brace on the biomechanics of running. *Med Sci Sports Exerc*;24:797-806.
66. **Dionne, CE.,** 1999. Low back pain. *IASP Press*:283-297.
67. **Donelson, R., Silva, G., Murphy, K.,** 1990. Centralization phenomenon. Its usefulness in evaluating and treating referred pain. *Spine*:15:211-3.
68. **Dunlopp, B., Mclaughlin, L., Godsmith, C.,** 2011. Non-Physician Triage in patients with low back pain, sciatica and spinal stenosis. *Journal of Joint and Bone Surgery (British)*:93B no SUPP IV 584.
69. **Ebenbichler, GR., Oddsson, LI., Kollmitzer, J., Erim, Z.,** 2001. Sensory motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc*: 33:1889-98.
70. **Estryn-Behar, M., Kaminski, M., Peigne, E., Maillard, MF., Pelletier, A., Berthier, C., et al.,** 1990. Strenuous working conditions and musculo-skeletal disorders among female hospital workers. *Int Arch Occup Environ Health*;62:47-57.
71. **Farfan, HF., Cossette, JW., Robertson, GH., Wells, RV., Kraus, H.,** 1970. The effects of torsion on the lumbar intervertebral joints: the role of torsion in the production of disc degeneration. *J Bone Joint SurgAm*:52:468-97.
72. **Ferguson, SS., Marras, WS.,** 1997. A literature review of low back disorder surveillance measures and risks factors. *Biomech*:211-226.
73. **Ferreira, ML., Ferreira, PH., Latimer, J., Herbert, R., Maher, CG.,** 2002 Does spinal manipulative therapy help people with chronic low back pain? *Aust J Physiother*: 48:277-84.
74. **Frank, JW., Kerr, MS., Brooker, AS., et al.,** 1996. Disability resulting from occupational low back pain. Part I. what do we know about primary prevention? A review of scientific evidence on prevention before disability begin. *Spine*; 21: 2908-2917.

75. **Friedman, P., Eisen, G., Miller, WJ.,** 1980. *The Pilates Method of Physical and Mental Conditioning* Doubleday and Company, New York.
76. **Fritz, J., Childs, J., Wainner, R., Flynn, T.,** 2012. Primary care referral of patients with low back pain to physical therapy: impact on future health care utilization and costs. *Spine*; doi:10.1097.
77. **Frymoyer, JW., Pope, MH., Constanza, MC., Rosen, JC., Goggin, JE., Wilder, DG.,** 1980. Epidemiologic studies of low-back pain. *Spine*;5:419-23.
78. **Gallagher, S., Kryzanowska, R.,** 1999. *The Pilates Method of Body Conditioning.* BainBridge Books, Philadelphia.
79. **Garg, A., Moore, JS.,** 1992. Epidemiology of low back pain in industry. *Occup. Med*;7:593-608.
80. **Garg, A., Owen, BD., Carlson, B.,** 1992. An ergonomic evaluation of nursing assistants' job in a nursing home. *Ergonomics*;35:979-95.
81. **Gilbert, JR., Taylor, DW., Hildebrand, A., et al.,** 1985. Clinical trial of common treatments for low back pain in family practice. *Br Med J [Prac Obs]* 291:791-794.
82. **Gracovetsky, S.,** 1997. Linking the spinal engine with legs: a theory of human gait. In *Movement stability and low back pain.* Churchill Livingstone;20:p. 249.
83. **Greenman, PE.,** 1997. Clinical aspects of the sacroiliac joint in walking. In *''Movement stability and low back pain''* Churchill Livingstone;19:p: 235.
84. **Gyntelberg, F.,** 1974. Once year incidence of low back pain among male residents of Copenhagen aged 40-59. *Dan. Med. Bull*: 21,30.
85. **Hadler, NM.,** 1997. Back pain in the workplace. What you lift or how you lift matters far less than whether you lift or when. *Spine*;22: 935-940.
86. **Hagberg, M.,** 1992. Exposure variables in ergonomic epidemiology. *Am J Ind Med*;21:91-100.
87. **Hagins, M., et al,** 1999. Effects of practice on the ability to perform lumbar stabilization exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*: 29(9):546.
88. **Hall, H.,** 1980. The Canadian back education units. *Physiotherapy* 66:115-117.
89. **Heliovaara, M.,** 1987. Occupation and risk of herniated lumbar intervertebral disc of sciatica leading to hospitalization. *J Chronic Dis*;40:259-64.
90. **Heliovaara, M., Makela, M., Knekt, P., Impivaara, O., Aromaa, A.,** 1991. Determinants of sciatica and low-back pain. *Spine*;16:608-14.
91. **Hides, JA., Richardson, CA., Jull, GA.,** 1996. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine*: 21:2763-9.
92. **Hodges, P.,** 2004 *Abdominal mechanism and support of the lumbar spine and pelvis. Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization, ed 2.* Churchill Livingstone;pp 31-58.
93. **Hodges, P., Richardson, C.,** 1997. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*: 77;132-144.
94. **Hodges, P., Richardson, C.,** 1997. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental Brain*.
95. **Hodges, PW., Eriksson, AEM., Shirley, D., Gandevia, SC.,** 2005. Intraabdominal pressure increases stiffness of the lumbar spine. *Journal of Biomechanics*;38(9):1873-80.
96. **Hodges, PW., Richardson, CA.,** 1996. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*: 21:2640-50.
97. **Hodges, PW., Richardson, CA.,** 1999. Transversus abdominis and the superficial abdominal muscles are controlled independently in a postural task.

98. Hodges, PW., Richardson, GA., Jull, G., 1996. Evaluation of the relationship between laboratory and clinical tests of transversus abdominis function. *Physiother.*
99. Hodges, PW., Richardson, CA., 1999. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Arch Phys Med Rehabil*;80:1005-1012.
100. Holmstrom, EB., Lindell, J., Moritz, U., 1992. Low back and neck/shoulder pain in construction workers: occupational workload and psychosocial risk factors. *Spine*; 17:663-71.
101. Houtman, ED., Bongers, PM., Smulders, PGW., Kompier, MAJ., 1994. Psychosocial stressors at work and musculoskeletal problems. *Scand J Work Environ Health*;20:139-45.
102. Hughes, RE., Chaffin, DB., Lavender, SA., Anderson, GB., 1994. Evaluation of muscle force prediction models of the lumbar trunk using surface electromyography. *J Orthop Res*: 12:689-98.
103. Hultman, G., Nordin, M., Örtengren, R., 1984. The influence of a preventive educational programme on trunk flexion in janitors. *Applied Ergonomics* 15:127-133.
104. Janwantanakul, P., Pensri, P., Jiamjarasrangsi, V., Sinsongsook, T., 2008. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. *Occupational Medicine*;58:436-438.
105. Jones, JR., Hodgson, JT., Clegg, TA., Elliott, RC., 1998. Household survey. Majesty's Stationery office.
106. Jucker, D., McGill, S., Kropf, P., Steffen, T., 1998. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. *Med Sci Sports Exerc*: 30:301-10.
107. Jull, GA., Richardson, CA., 1994. Rehabilitation of Active Stabilization of the Lumbar Spine. In Twomey, LT and Taylor (eds): *Physical Therapy of the Lumbar Spine*, ed 2. Churchill Livingstone: New York.
108. Karasek, R., 1985. *Job Content Instrument Users Guide: revision 1.1*. University of Southern California.
109. Kelsey, JL., Githens, PB., White, AA., Holford, TR., Walter, SD., O'connor, T., Ostfelo, A. M., Well, U., Southwick, WO., Calogero, JA., 1984, An epidemiologic study of lifting and twisting on the job and risk for acute prolapsed lumbar intervertebral disc. *J. Ortho. Res.*, 2, 61--66.
110. Kendall, FP., et al., 2005. *Muscles Testing and Function with Posture and Pain*. Fifth edition.
111. Kilby, J., Stigant, M., Roberts, A., 1990. The reliability of back pain assessment by physiotherapists, using a 'McKenzie algorithm'. *Physiotherapy*: 76:579-83.
112. Kilpikoski, S., Airaksinen, O., Kankaanpaa, M., Leminen, P., Videman, T., Alen, M., 2002. Interexaminer reliability of low back pain assessment using the McKenzie method. *Spine*:27:E207-14.
113. Kirkaldy, WH., Burton, CV., 1992. *Managing low back pain*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone.
114. Kirkaldy-Willis, WH., Burton, CV., 1992. *Managing low back pain*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone.
115. Kisner, C., Colby, LA., 2002. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. Fourth edition.
116. Klaber, MO., Ett, JA., Frost, H., 2000. Back to Fitness programme. The manual for physiotherapists to set up the classes. *Physiotherapy*;86:295-305.

117. Klein, B P., Jensen, RC., Sanderson, LM., 1984, Assessment of workers' compensation claims for back strains sprains. *J. Occup. Med.*, 26: 43-448.
118. Klenerman, L., Slade, PD., Stanley, IM., et al., 1995. The prediction of chronicity in patients with an acute attack of low back pain in a general practice setting. *Spine*:20:478-84.
119. Koppenhaver, SL., Fritz, JM., Hebert, JJ., Kawchuk, GN., Childs, JD., Parent, EC., Gill, NW., Teyhen, DS., 2011 Association between changes in abdominal and lumbar multifidus muscle thickness and clinical improvement after spinal manipulation. *J Orthop Sports Phys*
120. Laasonen, EM., 1984. Atrophy of sacrospinal muscle groups in patients with chronic, diffusely radiating lumbar back pain. *Neuroradiology*;26:9-13.
121. Leboeuf-Yde, C., Kyvik, KO., 1998. At what age does low back pain become a common problem? A study of 29 424 individuals aged 12–41 years. *Spine*;23:228–234.
122. Lee, D., 1999.: Treatment of pelvic instability: Movement, Stability & Low Back Pain, ed 2. Churchill Livingstone, pp 445-459.
123. Lehmkuhl, LD., Smith, LK., 1983. Brunnstrom's clinical kinesiology. Ed:4 FA Davis, Philadelphia.
124. Liira, JP., Shannon, HS., Chambers, LW., Haines, TA., 1996. Long-term back problems and physical work exposures in the 1990 Ontario Health Survey. *Am J Public Health*;86:382-7.
125. Lings, S., Leboeuf-Yde, C., 2000. Whole body vibration and low back pain: a systematic, critical review of the epidemiological literature 1992–1999. *Int Arch Occup. Environ Health*;73:290–297.
126. Lis, AM., Black, KM., Korn, H., Nordin, M., 2007. Association between sitting and occupational LBP. *Eyuropean spine journal*, vol 16, no 2, pp: 283-298.
127. Lucas, D., Bresler, B., 1961. Stability of the ligamentous spine. San Francisco: Biomechanics Laboratory, University of California.
128. Lyons, K., Perry, J., Gronley, JK., Barnes, L., Antonelli, D., 1983. Timing and relative intensity of hip extensor and abductor muscle action during level and stair ambulation. An EMG study. *Phys Ther*;63:1597-605.
129. Magnusson, ML., Pope, MH., Wilder, DG., Areskoug, B., 1996. Are occupational drivers at an increased risk for developing musculoskeletal disorders? *Spine*; 21: 710-17.
130. Magora, A., 1970a. Investigation of the relation between low back pain and occupation. *Industrial Medicine*, 39: 465-471.
131. Magora, A., 1972. Investigation of the relation between low back pain and occupation, Physical requirements: Sitting, standing and weight lifting. *Industrial Medicine*, 41: 5-9.
132. Magora, A., 1973. Investigation of the relation between low back pain and occupation, Physical requirements: Bending, rotation and sudden maximal effort. *Scand. J. Rehab. Med.*, 5:186-190.
133. Magora, A., 1970b. Investigation of the relation between low back pain and occupation. *Work History. Industrial Medicine*, 39: 504-510.
134. Maguusson, ML., Pope, MH., Wilder, DG., Areskoug, B., 1996. Are occupational drivers at an increased hsk for developing musculoskeletal disorders? *Spine*;21:710-7.
135. Maitland, G., Hengenveld, E., Banks, K., English, K., 2001 Maitland's vertebral manipulation. Oxford: Butterworth Heinneeman.
136. Mandel, JH., Lohman, W., 1987. Low back pain in nurses: the relative importance of medical history, work factors, exercise and demographics. *Res Nurs Health*;10:165-70.

137. Marras, WS., King, AL., Joynt, RL., 1984. Measurements of loads on the lumbar spine under isometric and isokinetic conditions. *Spine*; 9:176-188.
138. Marras, WS., Lavender, SA., Leurgens, SE., et al., 1993. The role of dynamic three dimensional trunk motion in occupationally-related, low back disorders: the trunk motion characteristic on risk of injury. *Spine*; 18: 617-628.
139. Marras, WS., Sommerich, CM., 1991a. A three dimensional motion model of loads on the lumbar spine. Part I: Model structure. *Human Factors* (in press).
140. Marras, WS., Sommerich, CM., 1991b. A three dimensional motion model of loads on the lumbar spine. Part II: model validation. *Human Factors* (in press).
141. May, S., 2006. Classification by McKenzie mechanical syndromes: a survey of McKenzie-trained faculty. *J Manipulative Physiol Ther*: 29: 637-42.
142. McGill, S., 2002. *Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation*. Champaign (IL): Human Kinetics.
143. McGill, SM., 2001. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev*: 29:26-31.
144. McGill, SM., Sharratt, MT., Seguin, JP., 1995. Loads on spinal tissues during simultaneous lifting and ventilatory challenge. *Ergonomics*;38:1772-92.
145. McKenzie, R., May, S., 2003 *The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy*. 2nd ed. Waikanae, NZ: Spinal Publications New Zealand Ltd.
146. Mital, A., Nicholson, AS., Ayoub, MM., 1993. *A guide to manual materials handling*. London: Taylor & Francis.
147. Molde., Hagen, E., Grasdahl, A., Eriksen, H., 2003. Does early intervention with a light mobilization program reduce long-term sick leave for low back pain: a 3 year follow-up study. *Spine* 15;28(20):2309-15.
148. Mooney, V., 1997. Sacroiliacs, joint dysfunction. In *Movement stability and low back pain*. Churchill Livingstone; ch 2:p 37.
149. Moradi, B., Haggmann, S., Zahlten-Hinguranage, A., Caldeira, F., Putz, C., Rosshirt, N., Schonit, E., Mesrian, A., Schiltenswolf, M., Neubauer, E., 2012. Efficacy of multidisciplinary treatment for patients with chronic low back pain: a prospective clinical study in 395 patients. *Journal of Clinical Rheumatology*; 18(2): 76-82.
150. Moseley, GL., Hodges, PW., Gandevia, SC., 2002. Deep and superficial fibers of the lumbar multifidus muscle are differentially active during voluntary arm movements. *Spine*: 27:E29-E36.
151. Nadler, SF., Malanga, GA., DePrince, M., Stitik, TP., Feinberg, JH., 2000. The relationship between lower extremity injury, low back pain, and hip muscle strength in male and female collegiate athletes. *Clin. J Sport Med*;10:89-97.
152. Nadler, SF., Malanga, GA., Feinberg, JH., Prybicien, M., Stitik, TP., DePrince, M., 2001. Relationship between hip muscle imbalance and occurrence of low back pain in collegiate athletes: a prospective study. *Am J Phys Med Rehabil*;80:572-7.
153. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 1981. *Work practices guide for manual lifting*, Department of Health and Human Services (DHHS), NIOSH. Publication No. 81-122.
154. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 1997. *Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related. Musculoskeletal disorders of the neck upper-extremity and low back*.

155. **National Research Council.**, 1999. Work -related musculoskeletal disorders report, workshop summary and workshop papers. Washington: National academy press.
156. **National Research Council and the Institute of Medicine.**, 2001. Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low Back and Upper Extremities. Washington, DC:National Academy Press.
157. **Neumann, P., Gill, V.**, 2002. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra- abdominal pressure. *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction*; 13 (2): 125-32.
158. **Nordeman, L., Nilsson, B., Moller, M., Gunnarsson, R.**, 2006. Early access to physical therapy treatment for subacute low back pain in primary health care:a prospective randomized clinical trial. *Clinical Journal of Pain*; 22 (6): 505-11.
159. **Nordin, M., Frakel, V.**, 2001. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. Lipincott Williams and Wikins, pp:273-274.
160. **Norman, R., Wells, R., Neumann, P., et al.**, 1998. A comparison of peak versus cumulative physical work exposure risk factors for the reporting of low back pain in the automotive industry. *Clin Biomech*;13:561–73.
161. **Norris, CM.**, 2008. Back Stability. Champaign, IL: Human Kinetics
162. **Nuwayhid, IA., Stewart, W., Johnson, JV.**, 1993. Work activities and the onset of first-time low back pain among New York City fire fighters. *Am J Epidemiol*;137:539–48.
163. **O’Sullivan, P.**, 2005. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual therapy*, vol10, no 4, pp: 242-255.
164. **O’Sullivan, P., O’Dea, W., Dankaverts, W., Chilford, A., O’sullivan, L.**, 2010. Neutral lumbar spine sitting posture in pain-free subjects. *Manual therapy*, vol 15, no6, pp:557-561.
165. **O’Sullivan, PB., Beales, DJ., Beetham, JA., et al.**, 2002. Altered motor control strategies in subjects with sacroiliac joint pain during the active straight-leg-raise test. *Spine*;27:E1-8.
166. **Olmsted, LC., Carcia, CR., Hertel, J., Shultz, SJ.**, 2002. Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *Athl Train*: 37:501-6.
Orthop Scand [Suppl] 170:1-117.
167. **Panjabi, MM.**, 2003. Clinical spinal instability and low back pain. *Electromyogr Kinesiol*: 13:371-9.
168. **Pettman, E.**, 2006. Manipulative thrust techniques. An evidence based approach. Aphen publishing.
169. **Pilates JH, Miller.**, 1945. Return to Life through Controlology. Presentation Dynamics Inc, NV.
170. **Pilates, JH.**, 1934. Your health. Presentation Dynamics Inc, NV.
171. **Pinnington, MA., Miller, J., Stanley, I.**, 2004. An evaluation of prompt access to physiotherapy in the management of low back pain in primary care. *Family Practice*;21(4):372-380.
172. **Pope, MH.**, 1989. Risk indicators of low back pain. *Annals of Medicine*, 21: 387-392.
173. **Pope, MH., Goh, K L., Magnusson, M L.**, 2002. Spine ergonomics: Annual Review of Biomedical Engineering, vol. 4. pp. 49–68.
174. **Porterfield, JA., DeRosa, C.**, 1998. Mechanical low back pain: perspectives

175. Punnet, L., Fine, L.J., Keyserling, W.M., Herrin, G.D., Chaffin, D.B., 1991. Back disorders and non neutral trunk postures of automobile assembly workers. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 17:337-346.
176. Punnett, L., Fine, L.J., Keyserling, W.M., et al., 1991. Back disorders and nonneutral trunk postures of automobile assembly workers. *Scand J Work Environ Health*;17:337-46.
177. Rantanen, J., Hurme, M., Falck, B., et al., 1993. The lumbar multifidus muscle five years after surgery for a lumbar intervertebral disc herniation. *Spine*;18:568-74.
178. Reisbord, L.S., Greenland, S., 1985. Factors associated with self-reported back-pain prevalence: a population-based study. *J. Chronic Dis*;38:691-702.
179. Richardson, C., Jull, G., 1995. An historical perspective on the development of clinical techniques to evaluate and treat the active stabilizing system of the lumbar spine. *Austral J Physiother Monograph*: 1:5.
180. Richardson, C., Jull, G., et al, 1992. Techniques for active lumbar stabilization for spinal protection: A pilot study. *Austral JPhysiother* 38:105.
181. Richardson, C., Jull, G., Hodges, P., et al.,1999. Clinical testing of the local muscles: practical examination of motor skill in: *Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach*. Churchill Livingstone; pp 100-119.
182. Richardson, C.A., Hodges, P.W., Hides, J., 2004. *Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization: A Motor Control Approach for the Treatment and Prevention of Low Back Pain*. 2 ed: Edinburgh: Churchill Livingstone.
183. Richardson, C.A., Jull, G., 1994. A Concepts of assessment and rehabilitation for active lumbar stability. In *modern manual therapy of the vertebral column*, 2ed edn. Churchill Livingstone; pp 705-720.
184. Richardson, C.A., Jull, G.A., Hides, J.A., Hodges, P., 1999. Traditional views of the function of the muscles of the local stabilizing system of the spine. *Therapeutic exercise for spinal stabilization in low back pain*. New York: Churchill Livingstone.
185. Richardson, C.A., Jull, G.A., Hodjes, P.W., Hides, J.A., 1996. New advances in exercise to rehabilitate spinal stabilization, course notes, Delta Orthopaedic Physiotherapy Clinic.
186. Richardson, C.A., Snijders, C.J., Hides, J.A., Damen, L., Pas, M.S., Storm, J., 2002. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*;27(4):399-405.
187. Riihimaki, H., 1991. Low-back pain, its origin and risk indicators [review]. *Stand J Work Environ Health*;17:81-90.
188. Riihimaki, H., Tola, S., Videman, T., Hanninen, K., 1989. Low-back pain and occupation: a cross-sectional questionnaire study of men in machine operating, dynamic physical work, and sedentary work. *Spine*;14:204-9.
189. Riihimaki, H., Viikari-Juntura, E., Moneta, G., Kuha, J., Videman, T., Tola, S., 1994. Incidence of sciatic pain among men in machine operating, dynamic physical work, and sedentary work. *Spine*;19:138-42.
190. Robb, M.J., Mansfield, N.J., 2007. Self-reported musculoskeletal problems amongst professional truck drivers. *Ergonomics*; 50: 814-27.
191. Saal, J.A., 1990. Dynamic muscular stabilization in the nonoperative treatment of lumbar pain syndromes. *Orthop Rev*;19:691-700.
192. Saal, J.A., Saal, J.S., 1989. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study. *Spine*;14:431-7.

193. **Sahrmann, SA., 2002.** Diagnosis and the Treatment of Movement Impairment Syndromes.
194. **Sapsford, R., 2000.** Explanation of medical terminolog. *Neurourol Urodyn*;19:633.
195. **Sapsford, RR., Hodges, PW., Richardson, CA., Cooper, DH., Markwell, SJ., Jull, GA., 2001.** Coactivation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neurourology and Urodynamics*;20(1):31-42.
196. **Saraste, H., Hultman, G., 1987.** Life conditions of persons with and without low-back pain. *Scand J Rehabil Med*;19:109-13.
197. **Serousi, RE., Pope, MH., 1987.** The relationship between trunk muscle electromyography and lifting moments in the sagittal and frontal planes. *J. Biomechics*;20:135-146.
198. **Shugars, DA., Williams, D., Cline, SJ., Fishburne, C., 1984.** Musculoskeletal back pain among dentists. *Gen Dent*;48:1-5.
199. **Skovron, ML., 1992.** Epidemiology of low back pain. *BailliBre's Clin Rheumatol*;6:559-573.
200. **Skovron, ML., Szpalski, M., Nordin, M., Melot, C., Cukier, D., 1994.** Sociocultural factors and back pain; a population-based study in Belgian adults. *Spine*;19:129-37.
201. **Smedley, J., Egger, P., Cooper, C., Coggon, D., 1995.** Manual handling activities and risk of low back pain in nurses. *Occup Environ Med*;52: 160-3.
202. **Snijders, CJ., Slagter, AH E., Strik, R., van Vleeming, A., Stoeckart, R., Stam, HJ., 1995.** Why leg crossing? The influence of common postures on abdominal muscle activity. *Spine*;20(18).
203. **Snook, SH., Webster, BS., McGorry, RW., 2002.** The reduction of chronic nonspecific low back pain through the control of early morning lumbar flexion: 3-year follow up. *J. Occup. Rehabil*;12(1): 13-19.
204. **Solomonow, M., Zhou, BH., Harris, M., Lu, Y., Baratta, RV., 1998.** The ligamentomuscular stabilizing system of the spine. *Spine*: 23:2552-62.
205. **Svensson, H0., Anderson, GB., 1989.** The relationship of low back pain, work history, work environment and stress: a retrospective cross-sectional study of 38- to 64 year old women. *Spine*, 14: 517-522.
206. **Svensson, H0., Anderson, GBJ., 1983.** Low-back pain in 40- to 47-year-old men: work history and work environment factors. *Spine*;8:272-6.
207. **Svensson, H0., Anderson, GBJ., Hagstad, A., Jansson, PO., 1990.** The relationship of low-back pain in pregnancy and gynecologic factors. *Spine*;15:371-5.
208. **Taimela, S., Kankaanpaa, M., Luoto, S., 1999.** The effect of lumbar fatigue on the ability to sense a change in lumbar position. A controlled study. *Spine*;24:1322-7.
209. **Thelen, DG., Schutz, AB., Ashton-Miller, JA., 1995.** Coactivation of lumbar muscles during the development of time- varying triaxial moments. *J. Orthop Res*: 13:390-8.
210. **Troup, JDG., 1984.** Causes, prediction and prevention of back pain at work. *Scand J Work Environ Health*;10:419-28.
211. **Videman, T., Battie, MC., 1999.** The influence of occupation on lumbar degeneration. *Spine*;24:1164-1168.
212. **Vingard, E., Nachemson, A., 2000.** Work related influences on neck and low back pain. In press.
213. **Vleeming A, Pool-Goudzwaard AL, Stoeckart R, van Wingerden JP, Snijders CJ., 1995.** The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. *Spine*;2:753-8.

214. **Vleeming, A., Snijders, CJ., Stoeckart, R., Mens, JMA., 1997.** The role of the sacroiliac joints in coupling between spine, pelvis, legs and arms In movement, stability and low back pain. Churchill Livingstone; ch 3: 53.
215. **Waddell, G., 1998.** The back pain revolution. Churchill livingstone.
216. **Wetzel, FT., Donelson, R., 2003.** The role of repeated end-range/pain response assessment in the management of symptomatic lumbar discs. Spine J:3:146–54.
217. **White, AA., Panjabi, MM., 1990.** Clinical biomechanics of the spine. Lippincot.
218. **Wilder, DG., Pope, MH., 1996.** Epidemiological and aetiological aspects of low back pain in vibration environments- an- update. Clin. Biomech;11:61-71.
219. **Wilder, DG., Woodworth, BB., Frymoyer, JW., Pope, MH., 1982.** Vibration and the human spine. Spine;7:243-54.
220. **Williams, SJ., 1977.** Back school. Physiotherapy: 63:90.

Από το διαδίκτυο.

- www.olympic.org, 2005. Website of the international Olympic Committee.
- www.mypyramid.gov, 2005. My pyramid: steps to a healthier you.